Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

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

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

acuaMed
Aguas de las Cuencas Mediterráneas

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE DOCUMENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA). SV/29/23.

DOCUMENTOS

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS (9 AL 22)

CONSULTOR	AUTOR DEL DOCUMENTO	Vº Bº ACUAMED
intecsa.	CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G Fecha: 2025.07.24 12:49:11 +02'00' GINÉS CARRILLO ALARCOS I.C.C.P. COL. 14320	Firmado por RAÚL RUBIO DÍAZ el día 25/07/2025 con un certificado emitido por AC Firmaprofesional - CUALIFICADOS RAÚL RUBIO DÍAZ

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA	CLAVE
10.015.208,10 €	**06.304-0383/2111** C05.I02.P04.SI01.PROVISIONAL.15

TOMO	FECHA DE REDACCIÓN
II	**JUNIO 2025**

Documento nº1. Memoria y Anejos

- Memoria
- Anejo nº1. Ficha técnica
- Anejo nº2. Antecedentes
- Anejo nº3. Criterios de diseño
- Anejo nº4. Reportaje fotográfico
- Anejo nº5. Cartografía y topografía
- Anejo nº6. Estudio geológico-geotécnico
- Anejo nº7. Climatología-hidrología
- Anejo nº8. Estudio de soluciones
- Anejo nº9. Trazado y replanteo
- Anejo nº10. Cálculos hidráulicos
- Anejo nº11. Cálculos mecánicos
- Anejo nº12. Cálculos estructurales
- Anejo nº13. Cálculos eléctricos
- Anejo nº14. Telemando y telecontrol
- Anejo nº15. Control de calidad
- Anejo nº16. Justificación de precios
- Anejo nº17. Procedimientos constructivos
- Anejo nº18. Plan de obra
- Anejo nº19. Propuesta de clasificación del contratista
- Anejo nº20. Plan de explotación y mantenimiento
- Anejo nº21. Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº22. Integración ambiental
- Anejo nº23. Gestión de residuos
- Anejo nº24. Coordinación y servicios afectados
- Anejo nº25. Expropiaciones
- Anejo nº26. Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo nº27. Soluciones al tráfico durante las obras

Documento nº2. Planos

- 0. Índice de planos
- 1. Situación y emplazamiento
- 2. Plano de conjunto
- 3. Plano de distribución
- 4. Conducciones
  - 4.1. Planta y perfil longitudinal
    - 4.1.1 Planta de trazado
    - 4.1.2. Perfil longitudinal
  - 4.2. Transversales
  - 4.3. Secciones tipo y detalles de zanja
  - 4.4. Arquetas
    - 4.4.1 Arqueta de conexión
    - 4.4.2. Arqueta de inicio
    - 4.4.3. Arqueta derivación Balanegra
    - 4.4.4. Arqueta reductora

- 4.2. Transversales
- 4.3. Secciones tipo y detalles de zanja
- 4.4. Arquetas
  - 4.4.1 Arqueta de conexión
  - 4.4.2. Arqueta de inicio
  - 4.4.3. Arqueta derivación Balanegra
  - 4.4.4. Arqueta reductora
  - 4.4.5. Arqueta Puente del Río
  - 4.4.6. Arquetas de desagüe
  - 4.4.7. Arquetas de ventosa
  - 4.4.8. Arquetas de corte
  - 4.4.9. Detalles constructivos
  - 4.4.10. Detalles de cerramiento
  - 4.4.11. Desagües a cuenco de vertido
  - 4.4.12. Conexión a depósito Puente del Río
- 4.5. Piezas especiales y anclajes
  - 4.5.1. Macizos de anclaje. Codos verticales
  - 4.5.2. Macizos de anclaje. Codos horizontales
- 4.6. Hincas
  - 4.6.1. Plantas de ubicación de hincas
  - 4.6.2. Secciones tipo
- 4.7. Cruce Rambla del Cabo
- 4.8. Cruce Río Adra
- 4.9. Cruce con tuberías de saneamiento

- 5. Suministro eléctrico
  - 5.1. Plantas y perfiles de LMT
    - 5.1.1. Trazado arqueta de inicio
    - 5.1.2. Perfil arqueta de inicio
    - 5.1.3. Centro de transformación intemperie arqueta de inicio
    - 5.1.4. Trazado y perfil arqueta Balanegra
    - 5.1.5. Centro de transformación intemperie arqueta Balanegra
    - 5.1.6. Detalles de apoyos y crucetas
  - 5.2. Alumbrado y puesta a tierra
    - 5.2.1. Arqueta de inicio
    - 5.2.2. Arqueta de Balanegra
    - 5.2.3. Arqueta reductora
    - 5.2.4. Arqueta Puente del Río
    - 5.2.5. Arqueta de corte
    - 5.2.6. Detalles
  - 5.3. Esquemas unifilares B.T.
    - 5.3.1. Arqueta de inicio
    - 5.3.2. Arqueta de Balanegra
    - 5.3.3. Arqueta reductora
    - 5.3.4. Arqueta Puente del Río
    - 5.3.5. Arqueta de corte
  - 5.4. Fotovoltaica

        - 5.4.1. Arqueta reductora
        - 5.4.2. Arquetas de corte
        - 5.4.3. Detalles
- 6. Servicios afectados
- 7. Integración ambiental y zonificación
    - 7.1. Medidas preventivas y correctoras
    - 7.2. Restauración paisajística. Detalles

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuestos parciales
- Presupuesto de ejecución material
- Presupuesto base de licitación
- Presupuesto para conocimiento de la administración

ANEJO N.º 9

TRAZADO Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

2. CRITERIOS DE TRAZADO 4

2.1. TRAZADO EN PLANTA 4

2.2. TRAZADO EN ALZADO 6

2.3. DEFINICIÓN DE SECCIONES TIPO 6

3. REPLANTEO DE LA CONDUCCIÓN 7

4. BASES DE REPLANTEO 7

APÉNDICE Nº1: LISTADO DE PUNTOS DE REPLANTEO 8

APÉNDICE Nº2. COORDENADAS DE LAS ARQUETAS PRINCIPALES 23

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir los criterios de trazado seguidos en el presente proyecto de conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería).

Los tramos en tubería proyectados son conducciones a presión que circulan por gravedad.

Se trata de una tubería de fundición dúctil fabricada con arreglo a la vigente norma UNE-EN 545:2011 y espesores correspondientes a la clase C30 para DN350, de unión flexible en general y con unión acerrojada para casos particulares, con revestimiento interior de mortero de cemento y exterior de capa de aleación de Zinc-aluminio (de al menos de 400 gr/m2).

Se ha tenido en cuenta durante la definición del trazado la “Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (5ª Edición)”(CEDEX).

2. CRITERIOS DE TRAZADO

2.1. TRAZADO EN PLANTA

En el presente Proyecto de Construcción se ha ajustado el trazado sobre la cartografía obtenida a escala 1/1.000, teniendo en cuenta la información más detallada de la propia cartografía utilizada a dicha escala y de las infraestructuras y servicios existentes.

En este ajuste de trazado se han tenido en cuenta los condicionantes que se indican a continuación:

1. El trazado en planta de las conducciones deberá minimizar las afecciones al medio ambiente y al territorio, aprovechando al máximo los corredores de infraestructuras existentes o planificadas. Siempre que sea posible se proyectarán paralelas a infraestructuras existentes (carreteras, caminos o líneas de ferrocarril abandonadas) con el fin de limitar las afecciones y facilitar el acceso a los diferentes elementos de la misma.

2. Con carácter general se evitarán las medias laderas, por el incremento en los costes de ejecución y por la posible inseguridad para la vida de la conducción. Se tratarán alineaciones más bien perpendiculares a las curvas de nivel y se preferirá buscar el paso por dorsales y crestas (siempre que éstas no tengan cotas excesivamente altas).

3. A la hora de analizar la viabilidad de los trazados se deberá tener en cuenta no sólo la anchura necesaria para instalar las tuberías, sino el ancho total de ocupación temporal necesaria para la pista de trabajo, acopio de tierras y tuberías, etc. , variable en función del diámetro, talud de excavación, cota de la rasante y número de las tuberías. En cada caso particular se estudiará la anchura necesaria.

4. En los tramos en los que se aprovecha un corredor de una infraestructura existente, se deberá estudiar cuidadosamente la situación de las nuevas conducciones a construir de forma que no comprometan la seguridad de las infraestructuras existentes. Así mismo se estudiarán las interferencias con los servicios de éstas.

5. Por otra parte, el trazado en planta de las conducciones deberá respetar, en los tramos de paralelismo con infraestructuras de transporte, las distancias mínimas establecidas por los gestores de dichas vías de comunicación.

   En el caso de **carreteras** es deseable que la tubería discurra por la **zona de servidumbre**, que es la zona de terreno que va de 8 a 25 metros (autopistas, autovías y vías rápidas) o de 3 a 8 metros (resto de carreteras), de acuerdo con la *Ley 25/1988 de carreteras*. La citada Ley, establece que *“se podrá autorizar excepcionalmente la utilización del subsuelo en la zona de dominio público, para la implantación o construcción de infraestructuras imprescindibles para la prestación de servicios públicos de interés general,…”*

En estos casos, se realizará consulta previa al organismo gestor.

6. Así mismo se deberán tener en cuenta las limitaciones impuestas en los planes de ordenación urbanística, para lo cual se realizarán las oportunas consultas a los Ayuntamientos involucrados, adaptándose a ellas siempre que sea posible.

7. Se estudiará en detalle el proceso constructivo para realizar las excavaciones en los tramos paralelos a infraestructuras o a conducciones existentes (entibaciones, voladuras, precortes, martillos neumáticos, zanjadoras, etc.), para determinar la distancia mínima que hay que mantener respecto a las mismas sin comprometer su seguridad.

8. El trazado en planta de las tuberías intentará minimizar el número de codos, resolviendo los cambios de dirección con curvas de amplio radio siempre que sea posible.

Para tuberías de fundición dúctil con unión de enchufe o uniones acerrojadas y tubos de 6 metros de longitud, se utilizarán los ángulos mínimos de giro entre tubos siguientes:

Tabla 1. Ángulos mínimos de giro

	Unión sin acerrojar		*Unión acerrojada*	
DN	***Desviación angular admisible***	***Radio mínimo***	***Desviación angular admisible***	***Radio mínimo***
DN ≤ 300 mm	*5º*	*70 m*	*4º*	*90 m*
350 mm	*4º*	*90 m*	*3º*	*120 m*

Para la realización de codos mayores se utilizarán piezas especiales de 1/32, 1/16, 1/8 y 1/4. Procurando utilizar los codos de 1/4 (90º) lo menos posible.

9. Se intentará evitar, siempre que sea posible, la instalación de las tuberías en los cauces de los ríos o próximos a los mismos, salvo en situaciones de cruce, por los problemas constructivos y de explotación que representan. En general, se evitará la instalación de las tuberías en la franja delimitada por la línea de cota de inundación de la avenida de 10 años de período de retorno. En cualquier caso se consultará a los organismos de cuenca correspondientes para que establezcan los criterios a respetar cuando se ocupe la Zona de Policía tal y como está definida en la vigente Ley de Aguas. Las avenidas a considerar serán las que indique el Plan Hidrológico de Cuenca o la Autoridad hidráulica competente, garantizando la estabilidad de la conducción (llena y vacía) en cualquiera de las situaciones consideradas.

Tabla 2. Distancias mínimas recomendadas a líneas de alta tensión.

Tensión (kV)	***Resistividad del suelo (Ohm/m)***	***Distancia mínima (m)***	
		Sin cable de guarda	***Con cable de guarda***
15		*10*	*10*
63	*300*	*30*	*15*
225	*300*	*110*	*20*
225	*60*	*90*	*20*
380	*1000*	*200*	*50*
380	*300*	*170*	*35*
380	*100*	*120*	*25*

10. Se analizarán también las distancias mínimas en los paralelismos y cruces con las restantes redes de servicios (abastecimiento, gas, telefonía, etc), para lo cual se realizarán las consultas pertinentes con las correspondientes empresas suministradoras.

11. En las zonas con caminos existentes, se estudiará la posibilidad de utilizar los mismos para la ejecución de las obras, como zona de tránsito.

2.2. TRAZADO EN ALZADO

El perfil longitudinal de las conducciones responderá a los siguientes condicionantes:

1. La pendiente mínima será del dos por mil en tramos ascendentes y del cuatro por mil en tramos descendentes, en el sentido del flujo del agua, para evitar los problemas que origina la acumulación de aire en el interior de las conducciones y facilitar su desagüe. En aquellas conducciones en las que esté previsto su funcionamiento en ambos sentidos, la pendiente mínima será del cuatro por mil (0,4%).

2. El recubrimiento mínimo sobre la clave de la tubería será de 1 m. En los cruces con vías de comunicación se comprobará mecánicamente la tubería en función de las cargas de tráfico y en los cauces se aumentará este recubrimiento para evitar la socavación estimada, de acuerdo con los estudios específicos que se realicen en estos casos. Cuando el terreno sea rocoso, incluso en su superficie, y cuando la pendiente longitudinal o trasversal sea mayor del 20 %, siempre que no se prevea el paso sobre la tubería de vehículos mecánicos, se podrá bajar el recubrimiento mínimo a 0,60 m.

3. La rasante de la tubería quedará definida por los puntos bajos en los que sea posible el desagüe con seguridad y sin provocar daños, en función de los análisis de capacidad de desagüe de los cauces receptores. Los puntos altos quedarán definidos entre los anteriores tratando de optimizar el volumen de agua a preservar en el caso de vaciado parcial de un tramo de tubería.

4. Se analizará en detalle el binomio: número de puntos altos y bajos en el perfil de las conducciones frente al volumen de la excavación, buscando alcanzar la solución óptima.

5. Se tendrán en cuenta los servicios que cruzan las conducciones (conducciones de gas, colectores de saneamiento, tuberías de abastecimiento, cables telefónicos, eléctricos, etc.), modificando la rasante para procurar la mínima afección posible. En este sentido se tendrán en consideración las limitaciones que puedan establecer los explotadores de las infraestructuras de servicio afectadas.

6. En los cruces de ríos, barrancos, ramblas, etc. se estudiará la opción de sifón o portasifón.

2.3. DEFINICIÓN DE SECCIONES TIPO

La tubería se proyecta en zanja salvo en las zonas en hincas. La sección tipo de zanja consistirá en una sección trapecial, en caso de no existir entibación, o rectangular en dicho caso, con una anchura en la base mínima, libre de obstáculos (incluidas entibaciones) de valor el diámetro exterior de la tubería y 0,30 metros a cada lado. El talud de la excavación será vertical en el caso de utilizar entibaciones (en las zonas de fangos o en las zonas en que está limitado el sobreancho de la zanja), talud variable (en el resto de los terrenos, ver anejo de geología). En los casos en que es necesaria la reposición de firmes se realizará una demolición con 0,75 metros de sobre ancho más a cada lado.

La tubería apoyará sobre una cama de apoyo de arena limpia gruesa de tamaño máximo 5 mm, no plástica y exenta de materia orgánica. La cama, con superficie plana, tendrá un espesor mínimo de 10 cm en condiciones normales o de 15 cm en condiciones de roca o terreno duro.

La cama de apoyo, también podrá ser, en zonas de aluvial o donde se prevean niveles freáticos elevados, un material granular (tipo grava 6/18 mm) compactado hasta un Índice de Densidad no inferior al 75%. En estos casos el material de la cama de apoyo coincidirá con el material de relleno de protección, estando ambas capas rodeadas por un material geotextil con funciones de filtro.

El relleno de protección o seleccionado en las secciones con cama de apoyo, consistirá en material procedente de la propia excavación con la categoría de tolerable (PG3) y con diámetro máximo 30 mm.

El relleno de recubrimiento u ordinario, se realizará con material procedente de la propia excavación con tamaño máximo de 15 cm y compactado al 95% del PM.

En la parte superior del relleno se ejecutarán las operaciones necesarias para conseguir una superficie análoga en sus características a las existentes antes de la realización de la zanja (tierra vegetal, firme asfáltico…)

La profundidad de la zanja y la reposición necesaria depende del punto donde se ejecuta la excavación. El relleno de la zanja se ejecutará con un recubrimiento mínimo de 1 m reponiéndose la tierra vegetal de las excavaciones.

Las hincas de tubería bajo carreteras y ferrocarriles se ejecutan mediante un tubo de acero, de 800 mm de diámetro interior, estando la conducción situada en el interior del tubo de hinca, formada por tuberías de fundición dúctil de 6 metros de longitud con juntas acerrojadas, apoyadas sobre un collarín dotado de patines que permite su extracción desde el final de hinca.

3. REPLANTEO DE LA CONDUCCIÓN

El Apéndice nº 1 del presente anejo contiene el listado de listado de los puntos de replanteo de la conducción. El replanteo se ha realizado en los puntos de quiebro en planta y/o alzado.

El Apéndice nº2 contiene los componentes, rectas y curvas que conforman la conducción.

Las cotas del replanteo corresponden a la generatriz inferior exterior de la tubería.

4. BASES DE REPLANTEO

Se han situado sobre el terreno una red de bases de replanteo constituida por un total de 7 bases. Las bases se han numerado correlativamente desde BR1 a BR7, incluyéndose una reseña de cada una de ellas en el Anejo nº5 Topografía y Cartografía.

Tabla 1 Coordenadas de bases de replanteo

BASE	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA MSNM
Br-1	501085.693	4068129.717	42.131
Br-2	502536.888	4068938.630	62.066
Br-3	504236.693	4069257.512	109.498
Br-4	506169.786	4068725.436	118.310
Br-5	506758.369	4068836.628	142.099
Br-6	509478.679	4069991.566	265.491
Br-7	508328.999	4069294.520	161.220

APÉNDICE Nº1: LISTADO DE PUNTOS DE REPLANTEO

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
17	17	0+000.00	509447,184	4069637,53	204,110	206,086
18	18	0+000.94	509447,595	4069636,68	204,110	206,084
19	19	0+006.36	509452,47	4069639,05	204,110	206,418
20	20	0+015.93	509455,595	4069648,1	204,110	207,561
21	21	0+022.68	509451,672	4069653,6	204,110	206,675
22	22	0+031.93	509446,279	4069661,11	204,110	206,215
23	23	0+036.66	509443,492	4069664,93	204,110	205,560
24	24	0+042.34	509438,681	4069661,91	203,547	205,154
25	25	0+140.49	509319,499	4069699,11	198,269	198,269
26	26	0+076.80	509419,729	4069633,12	197,584	199,028
27	27	0+080.78	509417,488	4069629,84	197,018	198,760
28	28	0+084.75	509415,14	4069626,63	196,453	198,620
29	29	0+085.78	509414,523	4069625,82	196,307	198,579
30	30	0+133.36	509324,325	4069705,51	197,967	197,967
31	31	0+095.05	509407,862	4069619,36	194,987	197,658
32	32	0+102.02	509402,725	4069614,66	194,361	197,519
33	33	0+108.98	509397,324	4069610,26	194,817	198,124
34	34	0+113.61	509393,653	4069607,45	195,602	198,552
35	35	0+156.07	509355,42	4069588,97	198,927	200,991
36	36	0+215.68	509396,721	4069469,92	196,913	196,913
37	37	0+194.53	509324,667	4069565,88	198,404	199,706
38	38	0+205.10	509316,501	4069559,17	197,659	199,088
39	39	0+215.68	509308,958	4069551,76	196,913	198,480
40	40	0+252.91	509283,567	4069524,53	194,288	195,821
41	41	0+195.71	509264,051	4069643,03	198,321	198,321
42	42	0+257.59	509278,916	4069523,95	194,034	195,684
43	43	0+266.58	509269,968	4069523,18	193,554	195,424
44	44	0+275.56	509260,986	4069523,07	193,073	194,826
45	45	0+359.40	509201,717	4069644,62	186,713	186,713
46	46	0+337.92	509198,652	4069524,66	187,949	190,108
47	47	0+348.66	509187,942	4069525,42	187,066	189,520
48	48	0+359.40	509177,342	4069527,12	186,713	189,081
49	49	0+359.56	509201,561	4069644,65	186,713	186,713
50	50	0+359.56	509177,186	4069527,16	186,713	189,097
51	51	0+368.57	509168,438	4069529,32	187,131	189,448
52	52	0+377.58	509159,877	4069532,13	187,795	189,845
53	53	0+673.45	508924,116	4069747,43	187,754	187,754

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
54	54	0+673.45	508882,432	4069634,9	187,754	189,540
55	55	0+678.98	508877,29	4069636,94	187,890	189,697
56	56	0+684.52	508872,247	4069639,22	188,025	189,882
57	57	0+793.40	508774,059	4069686,28	189,067	191,202
58	58	0+806.76	508760,767	4069687,59	188,968	191,421
59	59	0+933.36	508641,45	4069645,27	186,342	188,925
60	60	0+942.24	508637,481	4069637,33	186,124	188,074
61	61	1+267.77	508647,873	4069311,96	168,946	170,469
62	62	1+278.13	508641,802	4069303,56	168,456	170,119
63	63	1+326.60	508594,744	4069291,94	167,930	169,654
64	64	1+412.88	508511,158	4069270,56	168,099	169,695
65	65	1+421.77	508503,553	4069275,16	168,226	169,739
66	66	1+508.20	508488,694	4069360,31	173,760	176,213
67	67	1+514.83	508485,247	4069365,97	174,185	176,474
68	68	1+521.77	508478,321	4069366,39	173,926	176,332
69	69	1+544.14	508473,596	4069244,41	171,405	171,405
70	70	1+544.14	508456,184	4069363,14	171,405	173,109
71	71	1+548.78	508451,608	4069362,38	170,705	172,988
72	72	1+553.42	508447,064	4069361,44	170,006	172,025
73	73	1+659.68	508343,439	4069337,95	158,963	161,528
74	74	1+788.65	508399,401	4069202,35	155,305	155,305
75	75	1+744.05	508298,152	4069266,76	157,048	158,932
76	76	1+753.50	508293,399	4069258,6	156,533	158,501
77	77	1+762.95	508289,303	4069250,09	156,018	157,909
78	78	1+774.77	508284,6	4069239,24	155,956	157,835
79	79	1+842.04	508271,532	4069173,25	152,793	154,317
80	80	1+794.87	508171,532	4069241,13	155,012	155,012
81	81	1+856.49	508262,049	4069162,35	152,644	154,287
82	82	1+871.31	508251,656	4069151,8	152,504	154,424
83	83	1+886.13	508240,042	4069142,61	152,364	154,307
84	84	1+906.23	508223,537	4069131,13	152,175	154,246
85	85	1+916.02	508217,946	4069139,18	152,001	154,475
86	86	1+926.35	508209,463	4069133,28	151,959	154,366
87	87	1+936.15	508215,055	4069125,24	151,995	154,218
88	88	1+937.38	508214,047	4069124,54	151,999	154,211
89	89	1+966.33	508191,521	4069106,35	152,105	153,657
90	90	1+978.48	508179,496	4069108,13	152,151	154,028

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
91	91	2+271.06	508002,724	4069008,05	154,762	154,762
92	92	2+014.05	508156,824	4069135,54	152,664	155,193
93	93	2+022.58	508151,246	4069141,99	152,787	156,189
94	94	2+031.12	508145,398	4069148,21	152,910	156,696
95	95	2+047.80	508133,706	4069160,11	153,116	157,397
96	96	2+056.80	508125,323	4069163,39	153,226	156,843
97	97	2+065.05	508117,385	4069161,15	153,477	157,446
98	98	2+102.81	508094,552	4069131,08	154,851	158,708
99	99	2+170.76	508032,403	4069103,6	156,787	159,276
100	100	2+177.75	508026,991	4069099,18	156,966	159,302
101	101	2+184.64	508025,33	4069092,49	157,066	158,971
102	102	2+232.59	507904,218	4069056,8	189,661	189,661
103	103	2+223.91	508024,165	4069053,24	155,056	157,149
104	104	2+228.25	508023,958	4069048,9	154,869	156,968
105	105	2+232.59	508023,594	4069044,58	154,683	156,794
106	106	2+642.62	507981,841	4068636,68	129,568	131,241
107	107	2+647.31	507977,885	4068634,17	129,457	131,223
108	108	3+061.68	507564,549	4068580,19	116,432	116,432
109	109	3+046.51	507583,922	4068698,61	116,526	118,542
110	110	3+054.09	507576,399	4068699,6	116,479	118,495
111	111	3+061.68	507568,829	4068700,11	116,432	118,333
112	112	3+169.65	507463,443	4068583,8	115,453	115,453
113	113	3+162.85	507467,723	4068703,72	115,515	117,273
114	114	3+166.25	507464,327	4068703,79	115,484	117,283
115	115	3+169.65	507460,93	4068703,77	115,453	117,292
116	116	3+520.20	507110,455	4068696,43	112,542	115,508
117	117	3+541.63	507121,014	4068574,99	114,777	114,777
118	118	3+541.63	507089,762	4068690,84	114,777	116,861
119	119	3+546.36	507085,222	4068689,52	115,271	117,154
120	120	3+551.09	507080,737	4068688,02	115,764	117,404
121	121	3+572.32	507060,742	4068680,9	117,500	119,364
122	122	3+852.94	506780,754	4068662,06	118,418	120,890
123	123	3+859.79	506775,487	4068666,44	118,618	120,905
124	124	4+012.61	506766,332	4068818,99	136,386	138,594
125	125	3+935.64	506678,858	4068736,63	127,802	127,802
126	126	4+018.49	506762,097	4068823,07	137,334	139,226
127	127	4+039.07	506746,129	4068836	138,163	140,622

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
128	128	4+059.64	506728,19	4068846,02	137,749	139,344
129	129	4+064.27	506723,97	4068847,93	137,647	139,205
130	130	4+178.78	506614,761	4068737,77	129,547	129,547
131	131	4+162.56	506626,122	4068857,23	135,327	137,104
132	132	4+170.67	506618,029	4068857,73	134,453	136,915
133	133	4+178.78	506609,921	4068857,67	133,376	136,050
134	134	4+224.50	506564,232	4068855,83	129,066	132,319
135	135	4+233.21	506558,147	4068849,6	130,469	133,278
136	136	4+436.08	506440,95	4068801,61	130,306	130,306
137	137	4+273.69	506560,709	4068809,2	130,145	131,659
138	138	4+279.12	506560,93	4068803,78	129,859	131,435
139	139	4+284.55	506560,905	4068798,35	129,573	131,146
140	140	4+437.23	506440,723	4068793,28	129,159	129,159
141	141	4+292.88	506560,679	4068790,02	129,133	130,881
142	142	4+304.01	506559,862	4068778,93	128,155	130,190
143	143	4+315.13	506558,021	4068767,96	127,175	129,029
144	144	4+326.50	506555,623	4068756,85	125,707	127,280
145	145	4+333.28	506549,812	4068753,36	125,299	126,870
146	146	4+565.94	506323,896	4068848,74	117,349	117,349
147	147	4+547.14	506337,29	4068729,49	117,900	119,535
148	148	4+556.54	506327,918	4068728,8	117,583	119,222
149	149	4+565.94	506318,521	4068728,86	117,349	118,989
150	150	4+651.53	506241,975	4068932,49	116,036	116,036
151	151	4+651.53	506233,017	4068732,69	116,036	118,210
152	152	4+663.15	506221,426	4068733,55	116,784	118,878
153	153	4+674.78	506209,903	4068735,08	117,531	119,417
154	154	4+741.80	506143,748	4068745,83	117,050	119,377
155	155	4+767.90	506122,46	4068760,93	116,198	118,959
156	156	4+858.03	506097,297	4068643,1	109,499	109,499
157	157	4+778.68	506111,762	4068762,23	115,326	118,164
158	158	4+797.60	506092,879	4068763,02	110,421	113,654
159	159	4+816.52	506074,106	4068760,84	103,556	107,112
160	160	4+825.92	506064,881	4068759,02	104,444	107,643
161	161	4+930.31	505976,767	4068843,32	117,050	117,050
162	162	4+847.60	506047,347	4068746,27	107,910	111,853
163	163	4+863.26	506034,118	4068737,91	112,395	115,892
164	164	4+878.92	506019,913	4068731,35	115,393	117,492

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
165	165	4+887.90	506011,536	4068728,12	116,143	117,650
166	166	4+941.57	505957,978	4068731,72	116,827	119,792
167	167	4+962.75	505943,762	4068716,03	114,329	115,890
168	168	5+166.92	505736,179	4068762,02	146,499	146,499
169	169	5+138.26	505780,873	4068650,66	107,824	109,657
170	170	5+152.59	505767,289	4068646,13	106,148	107,629
171	171	5+166.92	505753,261	4068643,25	104,478	106,539
172	172	5+226.27	505711,601	4068516,02	90,841	90,841
173	173	5+226.27	505694,518	4068634,8	98,844	101,211
174	174	5+247.47	505673,907	4068629,95	97,392	99,201
175	175	5+268.67	505654,469	4068621,55	96,738	99,665
176	176	5+283.40	505641,516	4068614,53	96,283	98,736
177	177	5+417.92	505517,83	4068667,42	94,899	96,852
178	178	5+436.12	505520,599	4068685,41	98,513	100,963
179	179	5+563.63	505537,009	4068824,89	134,666	134,666
180	180	5+509.09	505463,11	4068730,35	99,112	100,980
181	181	5+536.36	505443,709	4068749,43	100,926	102,831
182	182	5+563.63	505429,106	4068772,39	101,605	104,111
183	183	5+644.57	505527,952	4068843,5	136,226	136,226
184	184	5+584.32	505420,05	4068791	102,143	103,990
185	185	5+614.45	505410,389	4068819,44	104,458	106,022
186	186	5+644.57	505408,097	4068849,4	108,615	110,726
187	187	5+647.86	505408,259	4068852,69	108,606	111,164
188	188	6+100.22	505245,013	4068856,35	100,576	100,576
189	189	5+758.60	505335,003	4068935,73	93,599	98,240
190	190	5+769.64	505327,327	4068943,67	93,389	98,009
191	191	5+780.69	505318,956	4068950,86	93,074	96,563
192	192	5+831.74	505352,686	4069076,83	104,625	104,625
193	193	5+831.74	505278,743	4068982,32	104,625	106,580
194	194	5+840.08	505272,358	4068987,69	106,511	108,587
195	195	5+848.42	505266,361	4068993,48	108,337	110,510
196	196	5+913.04	505221,48	4069039,96	116,798	118,426
197	197	5+922.87	505211,644	4069039,78	117,915	120,125
198	198	5+927.52	505208,795	4069036,11	117,897	120,002
199	199	6+103.98	505183,483	4068861,47	99,105	100,983
200	200	6+111.31	505177,873	4068856,76	98,777	100,744
201	201	5+986.69	505086,833	4068994	106,421	106,421

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
202	202	6+224.10	505066,68	4068875,7	93,068	94,865
203	203	6+231.17	505059,75	4068877,09	92,566	94,038
204	204	6+238.24	505052,914	4068878,89	92,065	93,702
205	205	6+351.98	504943,809	4068911,04	90,796	93,208
206	206	6+360.72	504939,575	4068918,69	91,049	93,622
207	207	6+431.57	504963,336	4068985,43	96,843	99,739
208	208	6+522.90	504880,091	4069023	94,308	96,729
209	209	6+534.21	504872,633	4069031,5	95,066	97,015
210	210	6+802.33	504826,043	4069150,54	129,658	129,658
211	211	6+578.27	504828,583	4069030,57	95,742	97,613
212	212	6+586.28	504820,57	4069030,67	95,865	97,707
213	213	6+594.30	504812,581	4069031,3	95,988	97,824
214	214	6+638.16	504788,289	4068913,28	88,330	88,330
215	215	6+605.20	504801,752	4069032,52	96,262	98,200
216	216	6+621.68	504785,301	4069033,24	97,172	98,997
217	217	6+638.16	504768,906	4069031,7	98,097	100,056
218	218	6+674.42	504733,123	4069025,85	99,041	100,937
219	219	6+681.35	504728,567	4069031,08	99,488	101,416
220	220	6+772.60	504615,316	4069123,74	110,205	110,205
221	221	6+765.09	504734,965	4069114,57	109,186	110,945
222	222	6+768.85	504735,193	4069118,32	109,625	111,408
223	223	6+772.60	504735,304	4069122,07	110,205	112,198
224	224	7+042.73	504615,801	4069158,62	117,294	117,294
225	225	6+807.48	504735,79	4069156,95	115,546	117,734
226	226	6+811.80	504735,772	4069161,27	116,112	118,313
227	227	6+816.12	504735,599	4069165,59	116,679	118,868
228	228	6+848.52	504855,345	4069173,43	132,750	132,750
229	229	6+817.00	504735,548	4069166,47	116,776	119,008
230	230	6+832.76	504735,667	4069182,21	118,486	120,794
231	231	6+848.52	504737,848	4069197,81	120,196	122,242
232	232	6+906.03	504749,531	4069254,12	124,854	127,536
233	233	6+909.49	504749,638	4069257,58	125,112	127,677
234	234	6+913.21	504747,056	4069260,25	125,112	127,621
235	235	7+022.31	504668,447	4069383,15	117,476	117,476
236	236	6+996.17	504664,15	4069263,22	117,967	119,693
237	237	7+009.24	504651,141	4069264,4	117,674	119,026
238	238	7+022.31	504638,337	4069266,99	117,476	119,558

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
239	239	7+025.69	504635,065	4069267,83	117,446	119,676
240	240	7+188.35	504472,436	4069271,14	115,880	118,008
241	241	7+198.77	504465,091	4069278,52	116,051	118,234
242	242	7+413.01	504352,958	4069368,22	117,668	117,668
243	243	7+277.63	504472,436	4069357,04	122,518	124,486
244	244	7+282.44	504472,789	4069361,85	122,896	124,742
245	245	7+287.26	504472,948	4069366,66	123,300	125,138
246	246	7+295.90	504473,06	4069375,31	124,191	126,105
247	247	7+388.48	504355,178	4069350,79	120,391	120,391
248	248	7+305.77	504470,269	4069384,76	125,192	126,970
249	249	7+318.19	504466,143	4069396,47	126,466	128,554
250	250	7+330.61	504460,829	4069407,69	127,663	129,704
251	251	7+335.29	504458,61	4069411,81	127,902	130,058
252	252	7+354.81	504440,348	4069418,71	126,469	128,898
253	253	7+362.71	504432,934	4069421,46	124,574	127,894
254	254	7+388.71	504344,965	4069335,8	118,370	118,370
255	255	7+388.71	504411,262	4069435,82	123,417	126,448
256	256	7+397.62	504403,662	4069440,46	123,417	126,766
257	257	7+406.53	504395,738	4069444,53	124,545	127,129
258	258	7+431.51	504423,874	4069563,83	127,823	127,823
259	259	7+431.51	504373,101	4069455,1	127,823	130,284
260	260	7+440.24	504365,335	4069459,07	128,968	131,338
261	261	7+448.97	504357,879	4069463,6	130,113	132,006
262	262	7+558.64	504266,28	4069523,92	131,259	133,484
263	263	7+589.84	504262,947	4069554,94	130,450	133,006
264	264	7+621.05	504243,128	4069579,06	120,886	124,917
265	265	7+647.79	504249,992	4069699,43	119,991	119,991
266	266	7+632.73	504231,591	4069580,85	119,991	123,465
267	267	7+640.26	504224,191	4069582,24	119,991	123,225
268	268	7+647.79	504216,893	4069584,08	119,991	123,407
269	269	7+675.03	504190,705	4069591,6	119,991	123,989
270	270	7+710.44	504156,232	4069583,5	123,002	126,570
271	271	7+762.73	504156,6	4069707,74	129,886	129,886
272	272	7+742.60	504125,193	4069591,92	127,236	130,407
273	273	7+752.67	504115,605	4069594,96	128,561	131,241
274	274	7+762.73	504106,305	4069598,79	129,886	132,082
275	275	7+791.54	504080,146	4069610,86	132,662	134,398

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
276	276	7+822.72	504058,474	4069633,28	134,235	136,259
277	277	7+831.06	504051,679	4069638,12	134,444	136,348
278	278	7+836.14	504046,802	4069639,54	134,572	136,318
279	279	7+841.48	504041,51	4069638,86	134,857	136,560
280	280	7+846.67	504037,211	4069635,95	135,150	137,018
281	281	7+731.25	504127,409	4069556,7	124,798	124,798
282	282	7+850.57	504034,732	4069632,93	135,241	137,181
283	283	7+854.78	504032,115	4069629,64	135,327	137,213
284	284	7+858.99	504029,616	4069626,25	135,413	137,369
285	285	7+894.55	504009,006	4069597,27	135,694	137,466
286	286	7+925.04	503983,238	4069580,99	135,822	137,540
287	287	7+937.44	503974,7	4069571,98	135,875	137,633
288	288	7+973.64	503951,778	4069543,97	136,988	138,658
289	289	7+987.55	503939,437	4069537,55	138,048	139,857
290	290	8+029.38	503931,419	4069415,75	137,216	137,216
291	291	8+009.90	503917,24	4069534,9	138,478	140,887
292	292	8+019.64	503907,629	4069533,36	137,912	140,493
293	293	8+029.38	503898,174	4069531,05	137,216	139,107
294	294	8+035.14	503892,638	4069529,45	136,364	138,141
295	295	8+149.65	503890,31	4069649,44	127,585	127,585
296	296	8+036.67	503891,113	4069529,44	136,134	137,877
297	297	8+044.27	503883,512	4069529,63	134,990	136,800
298	298	8+051.87	503875,939	4069530,3	133,847	135,796
299	299	8+052.42	503875,399	4069530,37	133,765	135,686
300	300	8+063.61	503865,198	4069534,98	132,110	134,020
301	301	8+099.75	503754,262	4069476,68	128,761	128,761
302	302	8+099.75	503839,879	4069560,76	128,761	131,245
303	303	8+104.70	503836,333	4069564,22	128,761	131,146
304	304	8+109.66	503832,647	4069567,54	128,631	130,915
305	305	8+131.01	503816,479	4069581,49	128,204	130,625
306	306	8+226.42	503705,065	4069534,02	119,607	119,607
307	307	8+147.34	503808,114	4069595,51	127,745	129,721
308	308	8+156.98	503802,847	4069603,58	126,940	128,761
309	309	8+166.62	503796,949	4069611,2	126,092	127,891
310	310	8+170.82	503794,246	4069614,42	125,684	127,661
311	311	8+196.87	503739,941	4069506,51	122,444	122,444
312	312	8+184.68	503781,232	4069619,19	124,170	126,105

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
313	313	8+190.78	503775,458	4069621,14	123,307	125,171
314	314	8+196.87	503769,593	4069622,79	122,444	124,207
315	315	8+213.53	503783,107	4069743,19	120,743	120,743
316	316	8+213.53	503753,455	4069626,91	120,743	122,606
317	317	8+221.70	503745,615	4069629,19	119,991	121,990
318	318	8+229.87	503737,948	4069632,01	119,327	121,140
319	319	8+273.12	503743,031	4069759,47	116,173	116,173
320	320	8+273.12	503697,872	4069648,29	116,173	117,904
321	321	8+280.57	503691,065	4069651,3	115,642	117,324
322	322	8+288.01	503684,457	4069654,73	115,031	116,865
323	323	8+299.47	503733,033	4069765,06	114,091	114,091
324	324	8+299.47	503674,459	4069660,32	114,091	115,794
325	325	8+309.03	503666,311	4069665,32	113,306	115,002
326	326	8+318.59	503658,586	4069670,94	112,521	114,381
327	327	8+329.93	503649,693	4069677,98	111,289	113,165
328	328	8+251.78	503755,858	4069734,35	117,677	117,677
329	329	8+336.90	503646,783	4069684,32	110,513	112,488
330	330	8+341.72	503644,865	4069688,74	110,215	112,390
331	331	8+346.53	503643,125	4069693,22	110,215	112,444
332	332	8+364.32	503637,029	4069709,94	110,565	112,865
333	333	8+406.50	503713,122	4069895,11	111,244	111,244
334	334	8+373.20	503628,974	4069713,67	110,740	113,172
335	335	8+389.85	503614,18	4069721,3	111,069	113,266
336	336	8+406.50	503600,072	4069730,12	111,244	113,550
337	337	8+685.05	503453,672	4069587,99	74,505	74,505
338	338	8+446.92	503566,721	4069752,98	111,467	113,699
339	339	8+453.03	503561,63	4069756,35	111,454	113,591
340	340	8+459.14	503556,438	4069759,57	111,413	113,535
341	341	8+501.88	503519,777	4069781,53	111,109	113,488
342	342	8+514.04	503507,694	4069782,96	110,506	112,800
343	343	8+313.69	503632,377	4069626,56	110,914	110,914
344	344	8+516.48	503505,804	4069781,41	110,385	112,613
345	345	8+528.95	503496,401	4069773,22	109,542	111,591
346	346	8+541.43	503487,526	4069764,47	108,087	109,907
347	347	8+639.34	503275,161	4069831,46	95,147	95,147
348	348	8+639.34	503420,012	4069693,55	95,147	97,042
349	349	8+646.95	503414,661	4069688,14	94,633	96,343

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
350	350	8+654.56	503409,108	4069682,94	94,119	95,953
351	351	8+707.67	503369,665	4069647,37	88,227	89,858
352	352	8+721.74	503363,268	4069634,84	87,742	89,451
353	353	8+728.36	503357,111	4069632,39	87,514	89,343
354	354	8+734.36	503351,128	4069632,7	87,139	88,977
355	355	8+745.06	503341,443	4069637,28	85,733	87,459
356	356	8+784.50	503317,321	4069668,47	82,922	84,803
357	357	8+838.27	503265,401	4069682,46	79,898	81,872
358	358	8+844.26	503259,527	4069681,29	79,560	81,581
359	359	8+849.66	503256,009	4069677,2	79,112	80,916
360	360	8+863.68	503057,299	4069703,87	77,852	77,852
361	361	8+863.68	503253,177	4069663,47	77,852	79,866
362	362	8+871.02	503251,561	4069656,3	77,228	79,081
363	363	8+878.37	503249,683	4069649,2	76,604	78,685
364	364	9+004.85	503215,114	4069527,54	66,530	68,291
365	365	9+042.72	503216,851	4069489,71	64,120	66,024
366	366	9+054.60	503210,837	4069479,47	63,370	65,211
367	367	8+982.58	503135,762	4069573,24	68,971	68,971
368	368	9+059.97	503206,495	4069476,3	63,240	65,000
369	369	9+073.79	503194,886	4069468,81	62,907	64,740
370	370	9+087.61	503182,494	4069462,71	62,573	64,276
371	371	9+112.86	503205,97	4069342,35	61,862	61,862
372	372	9+112.86	503159,238	4069452,88	61,862	64,654
373	373	9+119.37	503153,317	4069450,18	61,652	64,792
374	374	9+125.88	503147,55	4069447,17	61,442	64,941
375	375	8+973.96	503031,936	4069611,7	69,916	69,916
376	376	9+146.77	503129,302	4069437	60,769	64,845
377	377	9+160.42	503117,159	4069430,77	60,431	64,383
378	378	9+174.07	503104,62	4069425,37	60,215	63,726
379	379	9+177.54	503101,387	4069424,11	60,215	63,647
380	380	9+193.50	503085,436	4069423,67	60,373	63,950
381	381	9+153.64	503209,507	4069265,63	60,547	60,547
382	382	9+212.72	503071,523	4069410,41	61,601	65,277
383	383	9+216.67	503068,69	4069407,65	61,853	65,521
384	384	9+220.62	503065,912	4069404,84	62,105	65,688
385	385	9+345.44	502979,031	4069315,23	65,194	67,322
386	386	9+499.36	502875,083	4069201,7	64,470	66,379

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
387	387	9+622.96	502668,545	4069269,2	62,137	62,137
388	388	9+584.29	502819,246	4069137,71	62,794	64,593
389	389	9+603.63	502805,85	4069123,78	62,429	64,269
390	390	9+622.96	502791,171	4069111,2	62,137	63,710
391	391	9+634.12	502855,937	4069009,57	61,968	61,968
392	392	9+634.12	502782,361	4069104,36	61,968	63,560
393	393	9+654.73	502767,24	4069090,39	61,656	63,224
394	394	9+675.34	502754,73	4069074,04	61,343	62,757
395	395	9+683.70	502750,239	4069066,99	61,217	62,500
396	396	9+706.38	502727,876	4069070,78	60,940	62,865
397	397	9+776.30	502483,158	4069257,86	60,593	60,593
398	398	9+776.30	502673,915	4069026,32	60,593	62,775
399	399	9+797.80	502656,841	4069013,25	60,486	62,804
400	400	9+819.31	502638,875	4069001,44	60,375	62,660
401	401	9+893.26	502483,34	4069140,98	59,990	59,990
402	402	9+879.82	502587,151	4068970,03	60,060	62,569
403	403	9+886.54	502581,35	4068966,64	60,025	62,630
404	404	9+893.26	502575,438	4068963,45	59,990	62,698
405	405	9+984.33	502494,6	4068921,51	61,025	62,627
406	406	10+051.67	502444,948	4068876,02	64,502	66,986
407	407	10+182.24	502335,505	4068696,82	68,018	68,018
408	408	10+065.50	502431,662	4068872,18	64,440	67,658
409	409	10+102.05	502398,192	4068886,74	61,278	63,969
410	410	10+138.60	502362,635	4068894,97	64,582	66,685
411	411	10+138.65	502362,583	4068894,98	64,586	66,688
412	412	10+205.87	502278,836	4069088,64	68,600	68,600
413	413	10+205.87	502295,596	4068889,34	68,600	70,533
414	414	10+214.04	502287,441	4068888,82	68,801	70,587
415	415	10+222.22	502279,271	4068888,64	69,011	70,801
416	416	10+343.00	502158,489	4068888,38	72,263	74,406
417	417	10+353.69	502148,04	4068886,1	72,347	74,856
418	418	10+362.96	502143,441	4068878,06	72,275	74,715
419	419	10+415.03	502022,772	4068866,38	71,169	71,169
420	420	10+380.20	502142,644	4068860,83	71,724	73,563
421	421	10+397.62	502140,582	4068843,56	70,576	72,244
422	422	10+415.03	502136,042	4068826,76	69,429	71,360
423	423	10+442.97	502020,523	4068859,95	70,413	70,413

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
424	424	10+421.85	502133,792	4068820,33	68,845	70,773
425	425	10+432.41	502129,87	4068810,52	67,778	69,558
426	426	10+442.97	502125,102	4068801,1	66,901	68,533
427	427	10+559.73	502067,841	4068699,34	57,526	59,335
428	428	10+663.59	502198,621	4068515,81	48,194	48,194
429	429	10+663.59	502020,554	4068606,88	48,194	49,918
430	430	10+670.42	502017,549	4068600,74	47,752	49,533
431	431	10+677.25	502014,755	4068594,51	47,310	49,083
432	432	10+763.68	501811,766	4068628,53	43,190	43,190
433	433	10+725.85	501995,632	4068549,84	44,983	46,749
434	434	10+744.76	501987,378	4068532,82	44,085	45,692
435	435	10+763.68	501977,554	4068516,67	43,190	44,801
436	436	10+797.01	501958,91	4068489,03	41,644	43,826
437	437	10+810.55	501947,055	4068482,5	41,680	43,820
438	438	10+964.71	501804,842	4068542	43,800	45,969
439	439	10+970.87	501798,936	4068540,24	43,791	45,951
440	440	11+122.82	501933,623	4068347,68	38,554	38,554
441	441	11+094.24	501750,017	4068426,98	39,461	41,139
442	442	11+108.53	501744,825	4068413,67	39,009	40,911
443	443	11+122.82	501740,596	4068400,03	38,554	40,330
444	444	11+168.48	501539,632	4068423,12	37,054	37,054
445	445	11+153.14	501732,658	4068370,76	37,558	39,170
446	446	11+160.81	501730,51	4068363,4	37,306	38,898
447	447	11+168.48	501728,081	4068356,13	37,054	38,804
448	448	11+169.11	501916,319	4068288,55	37,034	37,034
449	449	11+169.11	501727,87	4068355,54	37,034	38,770
450	450	11+188.19	501722,345	4068337,28	36,407	38,282
451	451	11+207.27	501718,586	4068318,58	35,802	37,686
452	452	11+250.03	501712,167	4068276,31	34,522	36,239
453	453	11+445.72	501612,127	4068240,7	25,723	25,723
454	454	11+333.34	501667,912	4068205,72	31,800	33,522
455	455	11+354.29	501654,172	4068190,03	29,253	31,813
456	456	11+375.23	501636,211	4068179,42	25,947	28,161
457	457	11+391.25	501620,194	4068179,47	25,800	26,317
458	458	11+423.93	501597,124	4068202,61	25,819	26,696
459	459	11+442.61	501597,088	4068221,29	25,961	27,701
460	460	11+466.24	501580,398	4068238,01	26,142	27,800

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
461	461	11+520.47	501541,191	4068275,49	26,513	28,934
462	462	11+537.01	501524,655	4068275,16	26,484	28,984
463	463	11+586.98	501478,868	4068255,17	26,109	26,896
464	464	11+616.57	501452,699	4068241,35	28,570	30,681
465	465	11+903.56	501485,058	4068025,61	25,145	25,145
466	466	11+703.71	501378,858	4068195,08	30,225	32,425
467	467	11+716.68	501368,094	4068187,84	30,438	32,176
468	468	11+729.66	501357,822	4068179,91	30,644	32,660
469	469	11+745.51	501345,592	4068169,83	30,779	33,273
470	470	11+771.92	501324,503	4068153,93	31,008	33,519
471	471	11+800.85	501341,876	4068130,8	30,508	32,397
472	472	11+824.38	501337,192	4068107,74	29,454	31,305
473	473	11+830.02	501335,722	4068102,3	29,202	30,991
474	474	11+894.29	501305,736	4068045,45	26,294	27,952
475	475	11+943.98	501302,816	4067995,85	16,827	22,388
476	476	11+977.96	501280,077	4067970,59	17,342	22,872
477	477	12+038.11	501238,406	4067927,22	27,399	29,862
478	478	12+057.08	501219,444	4067926,79	28,108	30,868
479	479	12+061.00	501216,497	4067929,38	28,277	31,076
480	480	12+089.39	501213,242	4067957,59	29,494	32,987
481	481	12+116.96	501199,236	4067981,33	30,642	32,947
482	482	12+175.23	501145,276	4068003,31	33,133	35,153
483	483	12+223.25	501111,505	4068120,18	29,185	29,185
484	484	12+195.16	501125,481	4068000,99	34,304	36,291
485	485	12+209.20	501111,47	4068000,18	34,598	36,340
486	486	12+223.25	501097,458	4068001	34,893	36,441
487	487	12+341.30	500980,213	4068014,82	37,822	39,249
488	488	12+344.29	500978,42	4068017,21	38,019	39,580
489	489	12+370.22	500981,838	4068042,91	39,732	41,296
490	490	12+434.81	501021,012	4068173,44	47,883	47,883
491	491	12+434.81	500936,165	4068088,58	44,025	45,866
492	492	12+457.94	500921,481	4068106,4	45,573	47,037
493	493	12+481.07	500910,483	4068126,71	47,120	48,865
494	494	12+616.39	500857,787	4068251,36	66,333	67,950
495	495	12+623.99	500850,859	4068254,46	67,292	68,847
496	496	12+650.00	500827,296	4068243,44	68,514	72,282
497	497	12+662.70	500832,678	4068231,93	68,700	70,763

CUADRO DE COORDENADAS						
Nº	PUNTO	PK	X	Y	COTA RASANTE(msnm)	COTA TERRENO(msnm)
498	498	12+685.00	500812,481	4068222,49	68,700	71,099

APÉNDICE Nº2. COORDENADAS DE LAS ARQUETAS PRINCIPALES

COORDENADAS ESQUINAS SUPERIORES ARQUETAS PRINCIPALES		
ARQUETA	**X**	**Y**
INICIO	509444,83	4069660,08
	509450,19	4069652,55
	509453,86	4069655,15
	509448,50	4069662,69
DERIVACIÓN A BALANEGRA	508206.57	4069138.89
	508212.97	4069131.34
	508216.86	4069131.64
	508210.46	4069142.19
CORTE Nº1	506178,48	4068741,59
	506181,04	4068741,17
	506180,61	4068738,51
	506178,05	4068738,93
REDUCTORA	503836.04	4069562.36
	503841.13	4069557.27
	503843.46	4069559.61
	503838.37	4069564.70
CORTE Nº2	502443,31	4068876,99
	502444,06	4068874,40
	502441,56	4068873,67
	502440,81	4068876,27
PUENTE DEL RÍO	500815,65	4068227,17
	500817,56	4068223,10
	500826,43	4068227,25
	500824,53	4068231,32

	COORDENADAS ESQUINAS SUPERIORES ARQUETAS PRINCIPALES		
ARQUETA	P.K.	X	Y
Ventosa	0+170,59	509345.72	4069579.96
		509343.57	4069578.33
		509341.94	4069580.49
		509344.1	4069582.11
Desagüe	0+360,00	509177.35	4069523.6
		509174.71	4069524.16
		509175.67	4069528.61
		509178.31	4069528.05
Ventosa	0+480,00	509064.65	4069566
		509062.12	4069566.94
		509063.06	4069569.47
		509065.59	4069568.54
Desagüe	0+576,00	508974.7	4069599.54
		508972.17	4069600.48
		508973.75	4069604.74
		508976.28	4069603.81
Ventosa	0+796,00	508772.68	4069685.02
		508770	4069685.29
		508770.26	4069687.97
		508772.95	4069687.71
Desagüe	1+368,29	508556.52	4069278.61
		508553.9	4069277.94
		508552.78	4069282.35
		508555.39	4069283.02
Ventosa	1+517,00	508484.35	4069364.63
		508481.65	4069364.79
		508481.81	4069367.49
		508484.51	4069367.32
Ventosa	1+656,00	508348.65	4069337.71
		508346.02	4069337.11
		508345.42	4069339.74
		508348.05	4069340.34

	P.K.	X	Y
Ventosa	2+181,86	508027.04	4069093.67
		508024.41	4069094.3
		508025.05	4069096.93
		508027.67	4069096.29
Ventosa	2+817,11	507811.43	4068660.07
		507808.77	4068660.5
		507809.2	4068663.17
		507811.87	4068662.73
Desagüe	3+498,53	507133.52	4068694.82
		507130.82	4068694.76
		507130.75	4068697.96
		507133.45	4068697.96
Ventosa	3+743,84	506891.04	4068668.17
		506888.35	4068667.99
		506888.17	4068670.68
		506890.86	4068670.86
Desagüe	3+855,00	506780.92	4068663.37
		506778.01	4068659.87
		506775.93	4068661.6
		506778.84	4068665.09
Ventosa	4+038,57	506746.92	4068833.88
		506744.69	4068835.4
		506746.2	4068837.63
		506748.44	4068836.11
Desagüe	4+198,80	506591.35	4068854.83
		506588.65	4068854.72
		506588.52	4068857.92
		506591.22	4068858.03
Ventosa	4+236,32	506559.74	4068845.24
		506557.04	4068845.07
		506556.87	4068847.76
		506559.57	4068847.93
Desagüe	4+645,50	506240.29	4068730.27
		506237.6	4068730.39
		506237.74	4068733.59
		506240.44	4068733.47

	P.K.	X	Y
Corte y Ventosa	4+705,54	506180.61	4068738.51
		506178.05	4068738.93
		506178.48	4068741.59
		506181.05	4068741.17
Desagüe	4+840,52	506055.39	4068749.54
		506053.21	4068747.95
		506051.33	4068750.54
		506053.51	4068752.13
Ventosa	4+937,00	505963.8	4068730.01
		505961.11	4068730.19
		505961.29	4068732.89
		505963.98	4068732.71
Ventosa	4+978,59	505927.29	4068710.92
		505928.29	4068708.41
		505930.8	4068709.42
		505929.79	4068711.92
Ventosa	5+047,67	505866.69	4068683.69
		505864.18	4068682.68
		505863.18	4068685.19
		505865.68	4068686.19
Desagüe	5+286,00	505640.81	4068616.04
		505638.32	4068617.11
		505637.07	4068614.16
		505639.55	4068613.1
Ventosa	5+410,82	505525.09	4068662.89
		505522.6	4068663.95
		505523.67	4068666.44
		505526.15	4068665.38
Desagüe	5+425,13	505520.79	4068672.89
		505517.62	4068673.38
		505518.03	4068676.05
		505521.2	4068675.56
Ventosa	5+448,63	505511	4068691.25
		505508.88	4068692.92
		505510.54	4068695.04
		505512.67	4068693.37

	P.K.	X	Y
Ventosa	5+645,69	505409.49	4068849.13
		505406.8	4068849.25
		505406.91	4068851.94
		505409.61	4068851.83
Desagüe	5+771,07	505325.86	4068942.19
		505323.88	4068944.02
		505326.04	4068946.37
		505328.03	4068944.54
Ventosa	5+925,10	505210.53	4069036.07
		505208.39	4069037.72
		505210.05	4069039.86
		505212.18	4069038.2
Ventosa	6+277,52	505016.16	4068888.36
		505013.57	4068889.12
		505014.34	4068891.71
		505016.93	4068890.95
Desagüe	6+354,94	504944	4068912.98
		504941.2	4068911.43
		504939.9	4068913.79
		504942.7	4068915.34
Ventosa	6+428,00	504963	4068980.33
		504960.45	4068981.23
		504961.36	4068983.78
		504963.9	4068982.87
Ventosa	6+493,45	504907.64	4069009.13
		504905.17	4069010.24
		504906.28	4069012.7
		504908.74	4069011.6
Desagüe	6+513,85	504888.71	4069016.82
		504886.25	4069017.93
		504887.57	4069020.84
		504890.03	4069019.73
Ventosa	6+911,36	504748.34	4069257.03
		504746.45	4069258.96
		504748.38	4069260.85
		504750.27	4069258.92

	P.K.	X	Y
Desagüe	7+194,00	504470.19	4069274.97
		504466.96	4069271.76
		504465.06	4069273.68
		504468.29	4069276.88
Ventosa	7+338,24	504456.65	4069411.15
		504454.12	4069412.11
		504455.08	4069414.63
		504457.6	4069413.68
Ventosa	7+578,62	504265.67	4069542.59
		504262.99	4069542.3
		504262.7	4069544.99
		504265.38	4069545.28
Desagüe	7+705,17	504163.16	4069582.98
		504160.53	4069582.37
		504159.8	4069585.48
		504162.43	4069586.1
Ventosa	8+009,72	503918.93	4069533.79
		503916.25	4069533.45
		503915.91	4069536.13
		503918.59	4069536.47
Desagüe	8+342,16	503646.23	4069688.31
		503643.27	4069687.11
		503642.25	4069689.61
		503645.22	4069690.81
Ventosa	8+446,93	503567.1	4069751.13
		503564.86	4069752.65
		503566.38	4069754.88
		503568.61	4069753.37
Desagüe	9+160,00	503116.8	4069429.36
		503115.42	4069432.25
		503117.86	4069433.41
		503119.24	4069430.52
Ventosa	9+422,52	502927.03	4069256.5
		502925.04	4069258.32
		502926.86	4069260.31
		502928.85	4069258.49

	P.K.	X	Y
Desagüe	9+900,00	502569.84	4068956.67
		502567.75	4068960.71
		502570.15	4068961.95
		502572.24	4068957.9
Corte y Ventosa	10+054,28	502441.56	4068873.67
		502444.06	4068874.4
		502443.31	4068876.99
		502440.81	4068876.27
Desagüe	10+103,89	502397.39	4068885.84
		502394.82	4068886.67
		502395.8	4068889.71
		502398.37	4068888.88
Ventosa	10+356,94	502146.9	4068881.46
		502144.55	4068882.8
		502145.89	4068885.15
		502148.24	4068883.81
Desagüe	10+799,80	501959.31	4068485.33
		501956.95	4068484.03
		501954.75	4068488.01
		501957.12	4068489.31
Ventosa	10+967,94	501803.41	4068540.21
		501800.82	4068539.44
		501800.06	4068542.03
		501802.64	4068542.79
Desagüe	11+378,02	501634.77	4068178.31
		501632.07	4068178.32
		501632.08	4068181.52
		501634.78	4068181.52
Ventosa	11+525,00	501538.05	4068274.12
		501535.35	4068274.06
		501535.29	4068276.76
		501537.99	4068276.82
Ventosa	11+768,00	501327.35	4068154.43
		501325.72	4068156.59
		501327.88	4068158.22
		501329.5	4068156.06

	P.K.	X	Y
Desagüe	11+914,00	501306.59	4068024.34
		501303.39	4068024.53
		501303.55	4068027.22
		501306.74	4068027.03
Ventosa	12+040,94	501234.26	4067925.81
		501236.96	4067925.87
		501236.9	4067928.57
		501234.2	4067928.51

ANEJO Nº 10

ANEJO DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 5

2 DIMENSIONAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN 5

2.1 CARACTERISTICAS DE LA CONDUCCIÓN 5

2.2 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA 6

2.3 COTAS DE LOS DEPÓSITOS DE TOMA Y ENTREGA DE CAUDALES 6

3 CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN RÉGIMEN PERMANENTE ... 6

3.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO 6

3.1.1 PÉRDIDAS POR ROZAMIENTO 7

3.1.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS (CODOS) 7

3.1.3 OTRAS PÉRDIDAS 8

3.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 8

3.3 RESUMEN DE RESULTADOS 9

3.3.1 H1 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO LLENO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS. 9

3.3.2 H2 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO VACÍO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS. 10

3.3.3 H3 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO LLENO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS. 10

3.3.4 H4 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO VACÍO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS. 11

3.3.5 H5 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO LLENO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS 11

3.3.6 H6 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO VACÍO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS 12

3.3.7 H7 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO LLENO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS 12

3.3.8 H8 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO VACÍO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS 13

3.4 CONCLUSIONES 13

4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN RÉGIMEN TRANSITORIO . 13

4.1 MODELIZACIÓN DEL SISTEMA 14

4.2 ESCENARIO 1. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE EN PUENTE DEL RÍO 14

4.2.1 RESUMEN DE RESULTADOS 14

4.3 ESCENARIO 2. CIERRE DE VÁLVULA REGULADORA EN PUENTE DEL RÍO 20

4.3.1 RESUMEN DE RESULTADOS 20

4.4 ESCENARIO 3. CIERRE DE VÁLVULA REDUCTORA EN PUENTE DEL RÍO 21

4.4.1 RESUMEN DE RESULTADOS 21

4.5 ESCENARIO 4. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE EN LA ARQUETA DE BALANEGRA 22

4.5.1 RESUMEN DE RESULTADOS 22

4.6 ESCENARIO 5. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE 1 22

4.6.1 RESUMEN DE RESULTADOS 23

4.7 ESCENARIO 6. CIERRE DE VÁLVULA REDUCTORA 24
4.7.1 RESUMEN DE RESULTADOS 25
4.8 ESCENARIO 7. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE 2 26
4.8.1 RESUMEN DE RESULTADOS 27
4.9 CONCLUSIONES 28
5 PRESIONES DE PRUEBA 29
6 DIMENSIONAMIENTO DE VENTOSAS Y DESAGÜES 29
6.1 DIMENSIONAMIENTO DE LOS DESAGÜES 29
6.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE AIREACIÓN 30
APÉNDICE Nº1 33

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo incluye la descripción de los cálculos hidráulicos que se han llevado a cabo para la definición de las obras de conducciones incluidas en el presente proyecto constructivo. Dentro del anejo se incluye un resumen de los cálculos hidráulicos realizados para el dimensionamiento del sistema incluyéndose en los apéndices correspondientes el detalle de los mismos y los resultados intermedios.

Se detallan los cálculos realizados para el dimensionamiento de la red de distribución y sus elementos de maniobra y protección.

El modelo de funcionamiento es el abastecimiento continuo de dicho caudal a los depósitos de Balanegra y Puente del Río, bien a uno o al otro o a los dos simultáneamente.

Los cálculos hidráulicos realizados se corresponden a la situación de máximo caudal en cada tramo de la tubería bajo las hipótesis de las distintas situaciones del depósito de cabecera (el de regulación de la EDAM de Campo de Dalías, como son depósito lleno (cota 315 m.s.n.m.) y depósito vacío (310 m.s.n.m.).

Una vez calculadas las líneas piezométricas sin elementos que afecten a la presión o caudal, se ha procedido a introducir los elementos de protección de la conducción en sus distintos tramos.

Del mismo modo se incluyen las características adoptadas para los elementos de protección y maniobra de la conducción como son válvulas, ventosas, desagües, etc.

No se realiza el cálculo de golpe de ariete puesto que al ser una conducción por gravedad y las válvulas ser motorizadas, las velocidades de actuación sobre las mismas serán reducidas con objeto de no generar fenómenos transitorios que provoquen sobrepresiones o presiones negativas.

2 DIMENSIONAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN

2.1 CARACTERISTICAS DE LA CONDUCCIÓN

En el Estudio de Soluciones se ha realizado un predimensionamiento previo de la conducción para optimizar el coste conjunto.

De dicho Estudio de Soluciones ha resultado la elección de tubería de fundición dúctil y se ha obtenido que el diámetro óptimo de 350 mm.

Tabla 1. Diámetro nominal de la conducción

Conducción	*Diámetro*
Todos los tramos	*350*

El material adoptado para la conducción es la fundición dúctil. Este material ofrece características acordes con los parámetros de diseño. La gama de presiones que puede resistir es suficiente para cubrir las situaciones más desfavorables, en cuanto a solicitaciones internas, que se produzcan durante el funcionamiento de la instalación.

La conducción se coloca en zanja, con un espacio de 0,30 m a cada lado, desde el exterior de la tubería. Los taludes de excavación en zanja dependen de las características geotécnicas del terreno; no obstante y en función de las características de los terrenos se tenderá a mantener las paredes de la excavación lo más verticales posible para permitir el conjunto de operaciones (excavación, acopio, manejo y colocación de la tubería, etc.) en el espacio de camino disponible, que en general es de 3 a 3,5 m de ancho. La tubería se apoya sobre cama de arena de 0,15 m, como mínimo, bajo el eje, llegando lateralmente hasta un ángulo central de 120º. El relleno de protección se efectúa con material de excavación seleccionado hasta 0,30 m por encima de la generatriz superior. Se completa la cubrición de la zanja con material de excavación.

El recubrimiento de la tubería queda con un mínimo de 1,00 metros sobre la clave.

En el trazado se disponen, como es preceptivo, ventosas y desagües en los puntos altos y bajos relativos. Estos dispositivos se alojan en sus correspondientes arquetas. La conducción de acero se remata en el exterior de cada arqueta, por ambos lados, en un manguito con brida a la que se fijan los pasamuros. En el interior de la arqueta se dispone una pieza en TE con ramal del diámetro necesario para conectar el dispositivo de que se trate.

La conexión para ventosa, directamente en la tubería, se realiza con ϕ 100 y una válvula de compuerta en la base de la misma. La arqueta que aloja las ventosas dispone de tubo de 150 mm para ventilación.

El desagüe se realiza por una conexión inferior a la tubería principal, mediante TE con salida ϕ100 hacia una arqueta en la que se aloja un carrete de desmontaje de 100 mm de diámetro, seguido de una válvula de compuerta ϕ100. Esta conducción para vaciado se continúa con una ligera pendiente hasta el punto de vertido que puede ser un pozo de registro si no hay cota suficiente para desaguar o a un punto situado en una vaguada.

2.2 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

Los criterios para la disposición de elementos de protección y maniobra ha sido la siguiente.

- Las ventosas y los desagües se colocan los puntos altos y bajos de la conducción.
- La distancia máxima entre ventosas será de 1.000 metros.
- En los cambios bruscos de pendiente se colocará una ventosa.

2.3 COTAS DE LOS DEPÓSITOS DE TOMA Y ENTREGA DE CAUDALES

Para poder suministrar agua a los depósitos de conexión es necesario conocer las cotas de depósito lleno y depósito vacío de los mismos. Estas cotas se detallan en la siguiente tabla

Tabla 2. Cotas de los diferentes depósitos de la red

Depósito	***Cota solera***	***Cota máxima lámina de agua***
Depósito Regulación	*310,00*	*315,00*
Depósito Balanegra	*153,00*	*158,00*
Depósito Puente del Río	*72,30*	*77,30*

Dadas las elevadas presiones de muchos de los tramos se ha optado por tubería de fundición dúctil.

3 CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN RÉGIMEN PERMANENTE

3.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El cálculo de las piezométricas resultantes para cada conducción se ha realizado mediante hojas de cálculo estimando para cada tramo las pérdidas de carga resultantes en la hipótesis correspondiente. Se ha comprobado la igualdad de la cota de energía en los nodos de bifurcación desde el punto de vista de la conducción que llega y las que salen.

3.1.1 PÉRDIDAS POR ROZAMIENTO

El cálculo se ha realizado por aplicación directa de la formula de la fórmula de Darcy-Weisbach para estimar las pérdidas continuas en tuberías en presión, obteniendo el coeficiente de fricción mediante la fórmula de Colebrook.

La fórmula de Darcy-Weisbach tiene la siguiente expresión:

$$J = f \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g \cdot ID}$$

donde

J = Pérdida de carga continua, en m/m

f = Coeficiente de fricción, adimensional

V = Velocidad del agua, en m/s

g = Aceleración de la gravedad, en m/s^2

ID = Diámetro interior del tubo, en m.

El coeficiente de fricción (f) ó coeficiente de pérdida de carga, se ha calculado mediante la expresión, de carácter implícito, de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log\left(\frac{K}{3{,}7 \cdot ID} + \frac{2{,}51}{Re \cdot \sqrt{f}}\right)$$

donde:

f = Coeficiente de fricción, adimensional

K = Rugosidad absoluta equivalente, en mm

ID = diámetro interior del tubo, en mm

Re = Número de Reynolds, adimensional

El número de Reynolds se obtiene mediante la siguiente expresión

$$Re = \frac{V \cdot ID}{\nu_c}$$

donde

V = Velocidad del agua, en m/s

ID = diámetro interior del tubo, en mm

ν_c = viscosidad cinemática, en m^2/s.

Los valores de K empleados han sido:

- Tuberías de fundición dúctil 0,100 mm

3.1.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS (CODOS)

Las pérdidas localizadas en codos, se han calculado mediante la fórmula:

$$\varphi = 1{,}2\ (1 - \cos\theta)$$

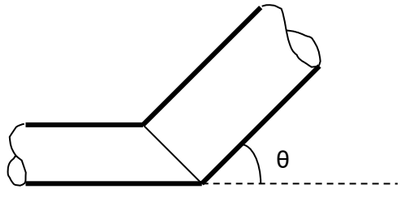


Figura 1. Ángulo de giro en el codo

3.1.3 OTRAS PÉRDIDAS

Se han fijado los siguientes valores de pérdidas para otros elementos, que en cualquier caso son marginales respecto a las pérdidas por fricción en la tubería y los codos:

Elemento	***K***
Depósito Regulación	*315,00*
Válvula mariposa	*0,25*
T	*1*
Cono	*0,4*
Caudalímetro	*0,25*

Tabla 3. Coeficientes de pérdidas de carga localizadas

3.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Se han realizado 8 hipótesis de cálculo que resultan de combinar las siguientes variables:

- Caudal de diseño: concesional o demanda futura previsible en 2039 según el estudio de soluciones
- Nivel del agua en el depósito de regulación de la desaladora: lleno o vacío
- Existencia de reductora de presión al inicio y en un punto intermedio taradas a 2 bares para limitar los timbrajes de las conducciones y distintos elementos a un máximo de PN16.

De la combinación de dichas posibilidades se obtiene las siguientes ocho hipótesis de cálculo:

- H1 Caudales concesionales. Depósito lleno. Sin válvulas reductoras.
- H2 Caudales concesionales. Depósito vacío. Sin válvulas reductoras.
- H3 Caudales concesionales. Depósito lleno. Con válvulas reductoras.
- H4 Caudales concesionales. Depósito vacío. Con válvulas reductoras.
- H5. Caudales máximos. Depósito lleno. Sin válvulas reductoras.
- H6 Demanda futura. Depósito vacío. Sin válvulas reductoras.
- H7 Demanda futura Depósito lleno. Con válvulas reductoras.
- H8 Demanda futura. Depósito vacío. Con válvula reductora.

3.3 RESUMEN DE RESULTADOS

En el Apéndice 1 figuran los resultados obtenidos, indicando las cotas piezométricas, los caudales circulantes y el diámetro y material de los distintos tramos de la conducción principal desde la arqueta de conexión a la tubería de salida hasta la entrega en Puente del Río.

3.3.1 H1 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO LLENO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS.

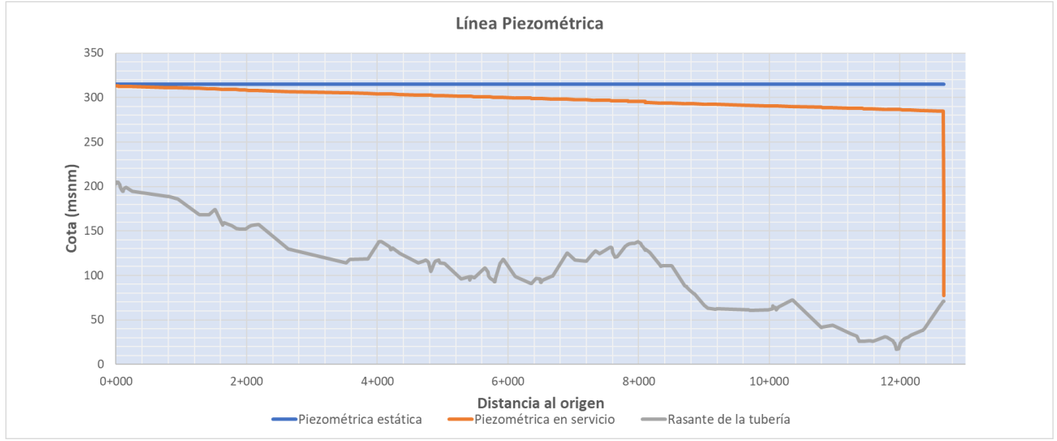


Figura 2. Líneas piezométricas hipótesis H1

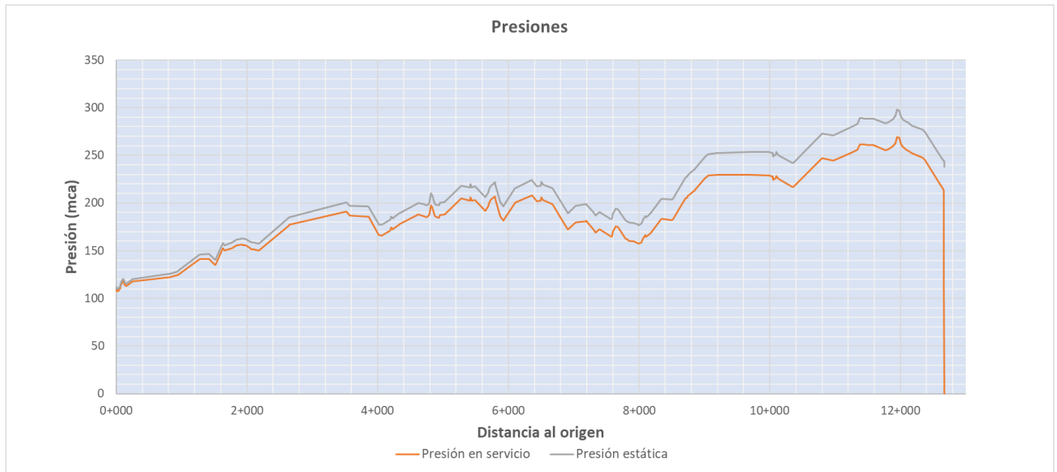


Figura 3. Presiones hipótesis H1

3.3.2 H2 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO VACÍO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS.

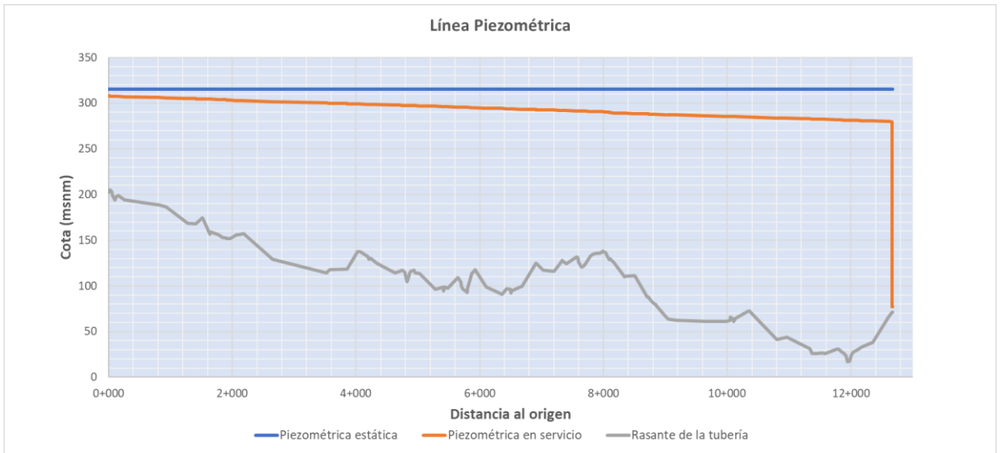


Figura 4. Líneas piezométricas hipótesis H2

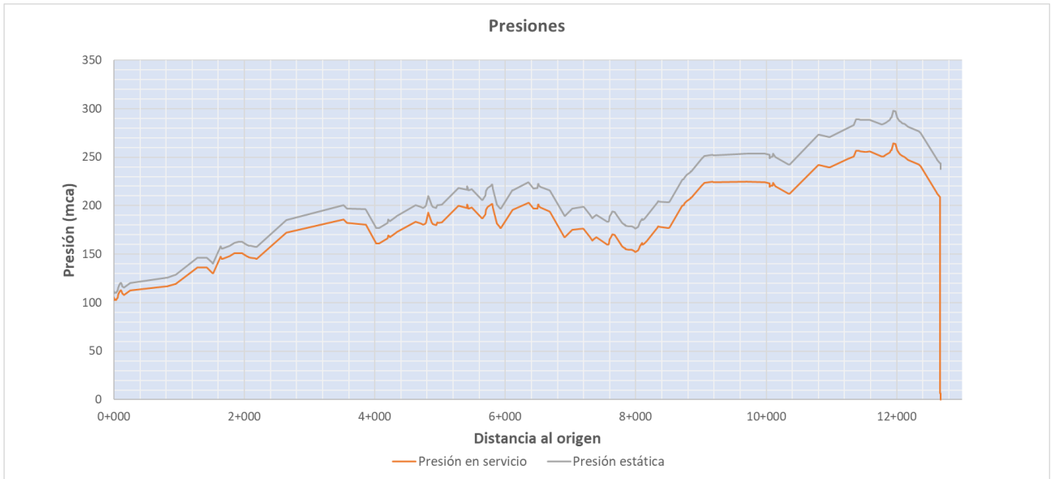


Figura 5. Presiones hipótesis H2

3.3.3 H3 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO LLENO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS.

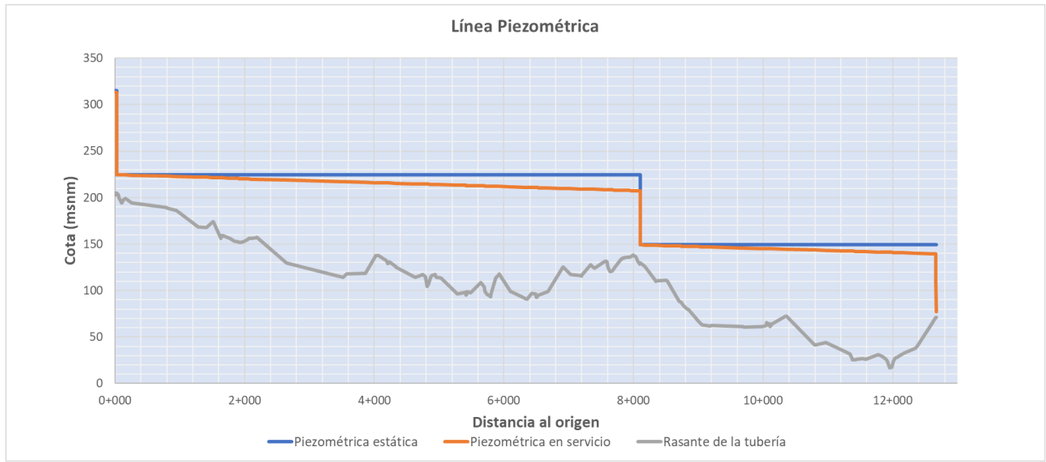


Figura 6. Líneas piezométricas hipótesis H3

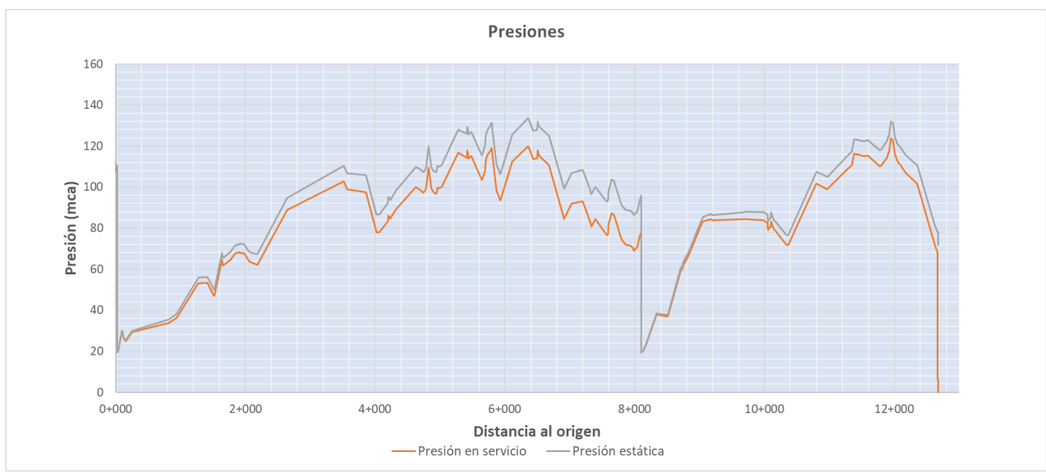


Figura 7. Presiones hipótesis H3

3.3.4 H4 CAUDALES CONCESIONALES. DEPÓSITO VACÍO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS.

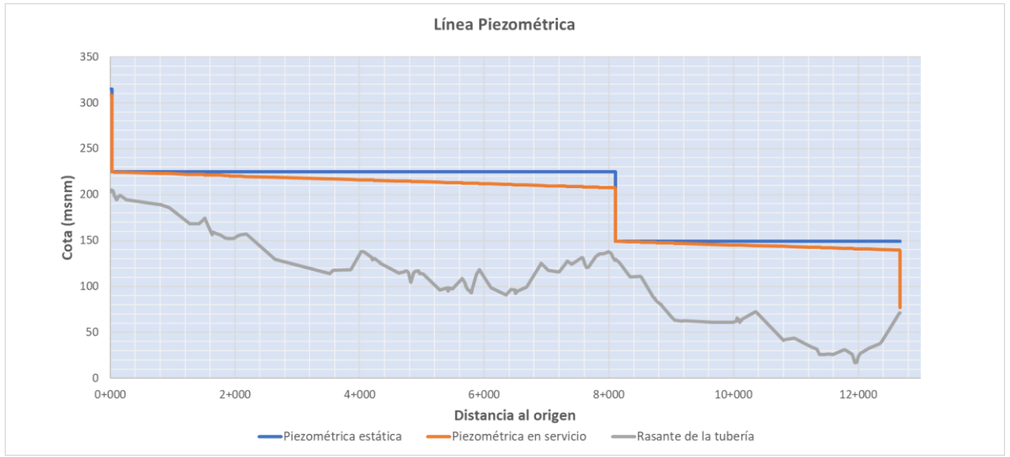


Figura 8. Líneas piezométricas hipótesis H4

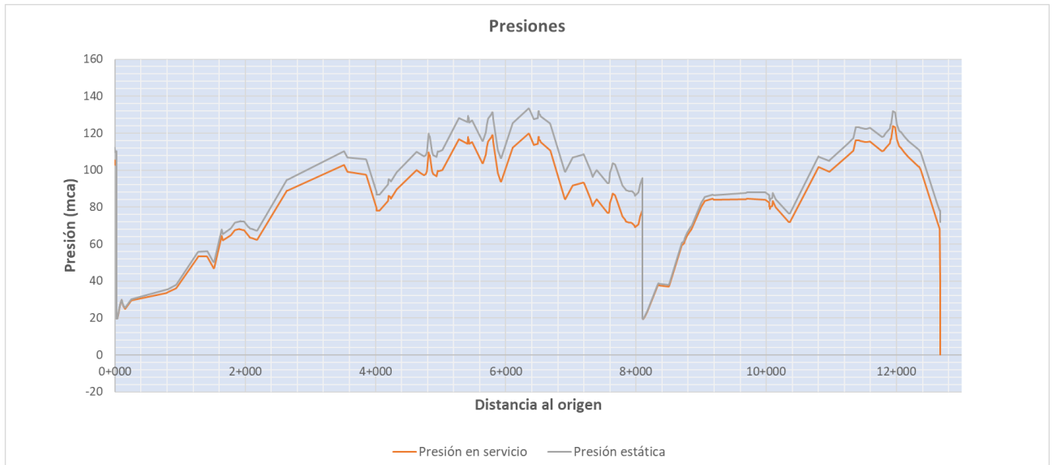


Figura 9. Presiones hipótesis H4

3.3.5 H5 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO LLENO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS.

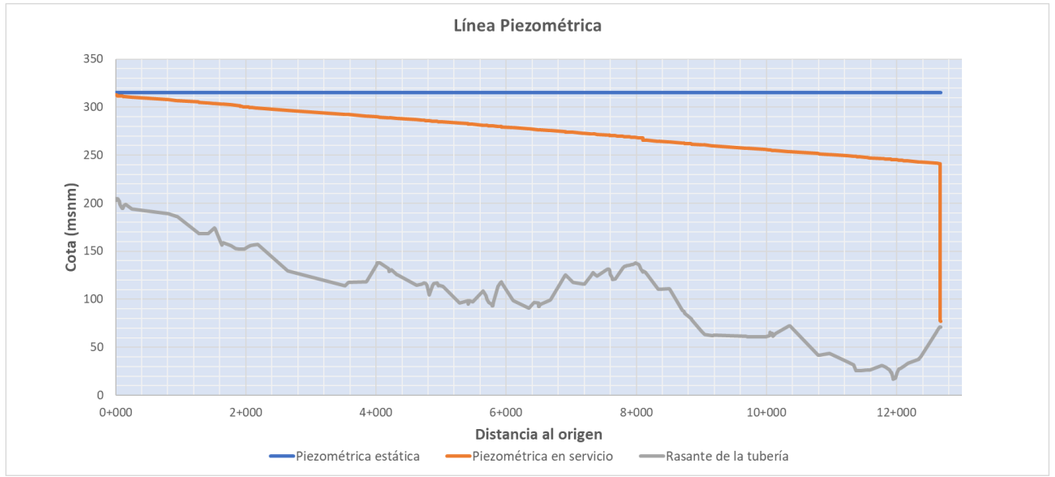


Figura 10. Líneas piezométricas hipótesis H5

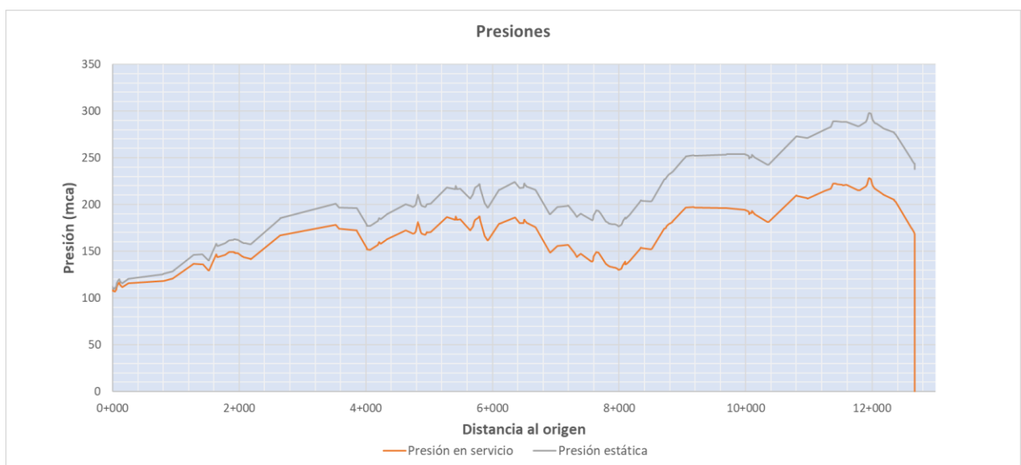


Figura 11. Presiones hipótesis H5

3.3.6 H6 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO VACÍO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS.

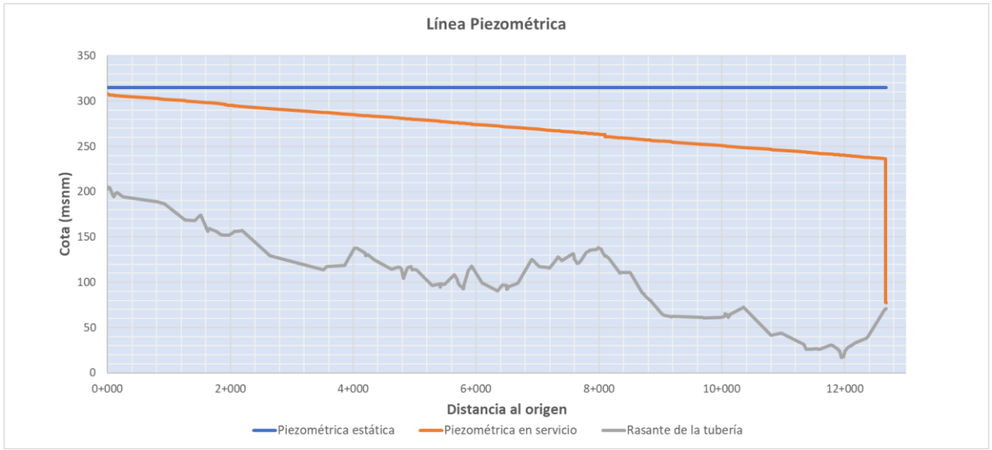


Figura 12. Líneas piezométricas hipótesis H6

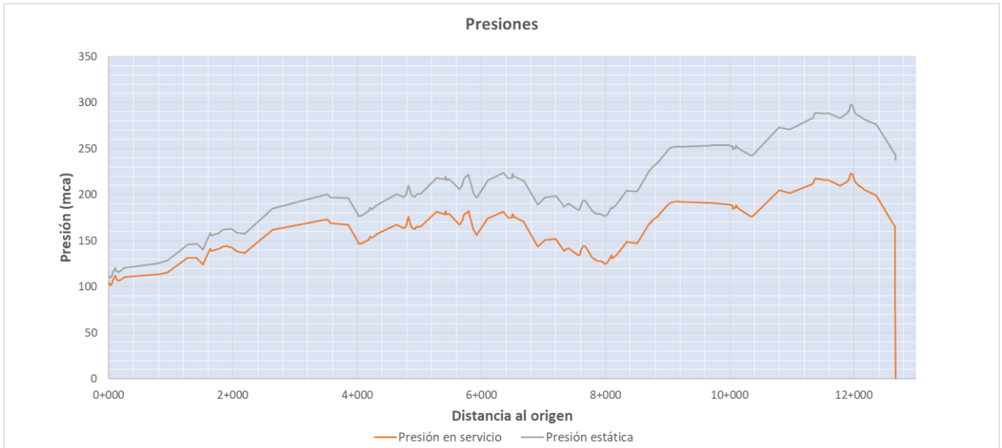


Figura 13. Presiones hipótesis H6

3.3.7 H7 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO LLENO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS.

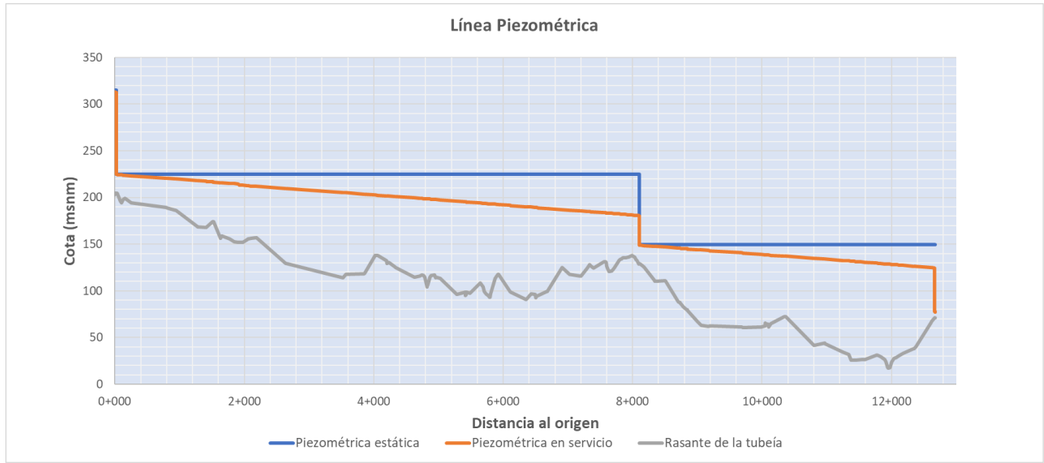


Figura 14. Líneas piezométricas hipótesis H7

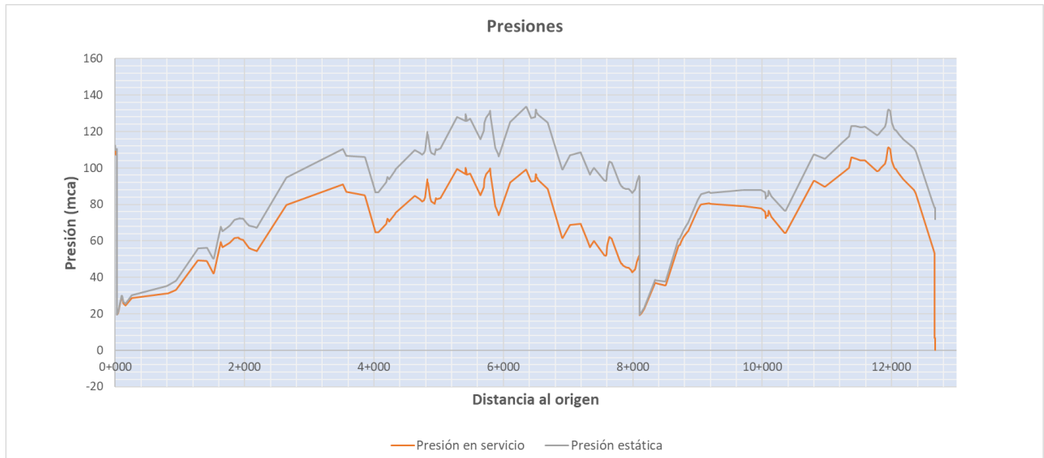


Figura 15. Presiones hipótesis H7

3.3.8 H8 DEMANDA FUTURA. DEPÓSITO VACÍO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS.

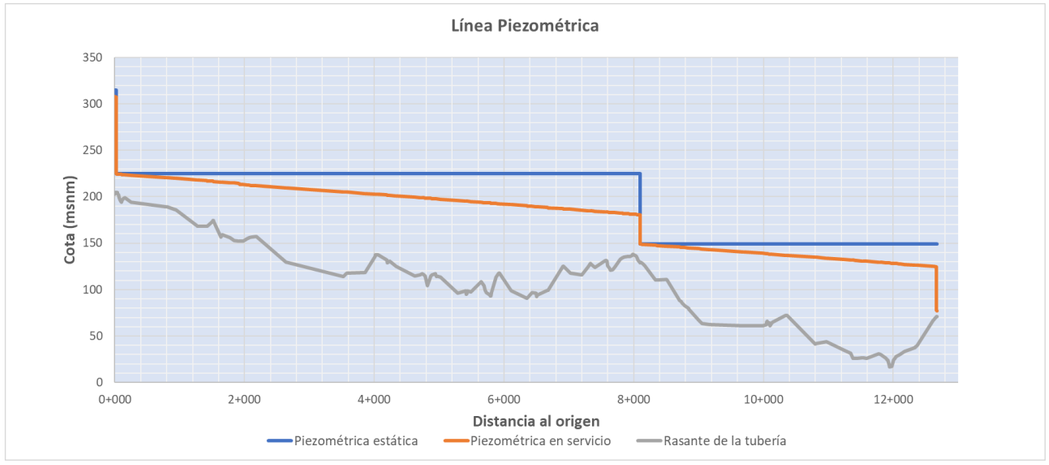


Figura 16. Líneas piezométricas hipótesis H8

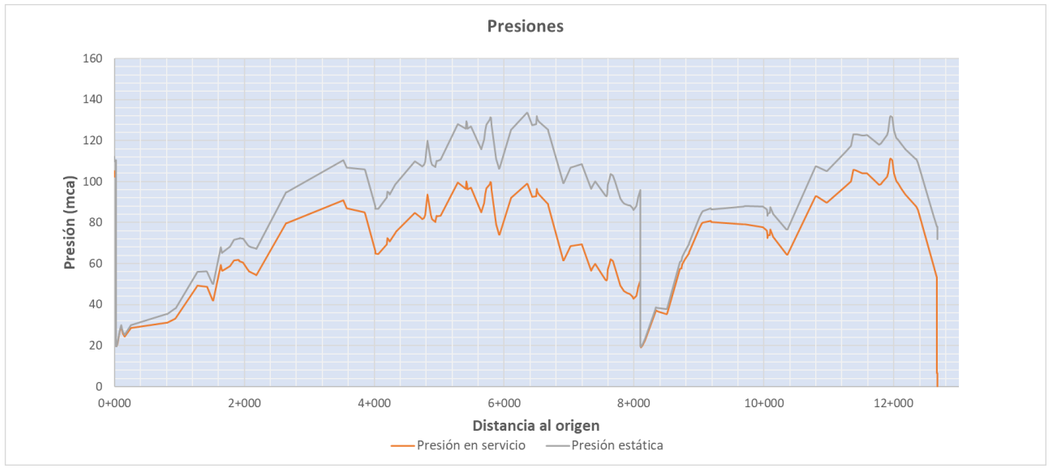


Figura 17. Presiones hipótesis H8

3.4 CONCLUSIONES

El análisis de los resultados mostrados anteriormente confirma la conveniencia de la instalación de dos válvulas reductoras, una de ellas situada en la arqueta de inicio y otra en el pk 8+100 aproximadamente para limitar las presiones de trabajo en la conducción.

Como se puede observar, la presencia de las dos válvulas reductoras de presión limita las presiones en situación estática a valores en todo caso inferiores a los 140 mca, permitiendo el empleo de piezas y accesorios PN16. La supresión de estos elementos elevaría la presión estática a casi 30 bares en algunos puntos en estática y alrededor de 26 bares en funcionamiento con los caudales concesionales.

Como posibilidad intermedia se podría suprimir una de ellas, pero las presiones seguirían siendo superiores a 20 bares en la zona del cruce del río Adra en el supuesto de la eliminación de la reductora situada en el pk 8+100, o en el entorno del pk 5+500 a 6+000 si se suprimiera la inicial.

Por último, destacar que incluso con los caudales máximos analizados en el horizonte 2039, y la presencia de las reductoras, se dispone de unos 50 mca antes de llegar a la arqueta de entrega en Puente del Río, siendo necesaria una reducción de presión inicial antes de la entrega, lo que adicionalmente da margen suficiente para el incremento de caudales por encima de los analizados aquí.

4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN RÉGIMEN TRANSITORIO

Se ha realizado un análisis en régimen transitorio de la conducción completa desde el depósito de regulación de la desaladora de Dalías hasta la entrega en Puente del Río.

Para ello se ha empleado el software comercial HAMMER de Bentley que permite la resolución de sistemas complejos y la modelización de todo tipo de válvulas.

4.1 MODELIZACIÓN DEL SISTEMA

El modelo considerado es una simplificación de la conducción real aunque se han considerado todas las válvulas de regulación y reducción presentes en la conducción así como la derivación a Balanegra.

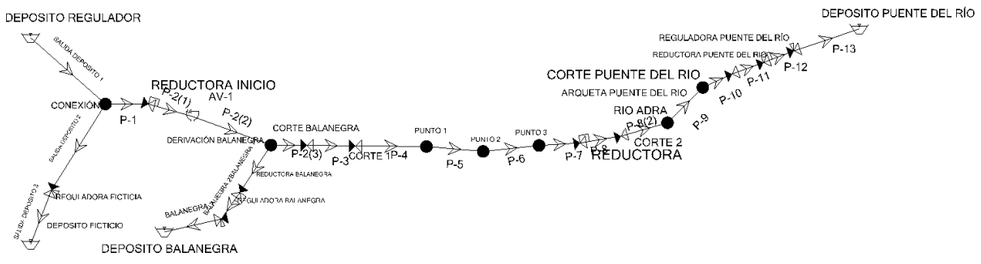


Figura 18. Esquema del modelo en Hammer

4.2 ESCENARIO 1. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE EN PUENTE DEL RÍO

El caudal considerado ha sido el máximo estimado para el horizonte 2039 y se han analizado diversos escenarios de tiempos de cierre de la válvula de corte situada a la entrada a la arqueta de Puente del Río, que es el punto más desfavorable al contar con la mayor longitud posible y por lo tanto generar los mayores transitorios en la conducción.

A su vez se ha considerado el máximo caudal en la derivación a Balanegra para considerar la mayor velocidad posible en el tramo anterior a la misma.

Por último, se ha considerado que las válvulas reductoras funcionan durante el transitorio pues su funcionamiento es automático e independiente de la operación de la válvula de corte considerada, siendo su ritmo de apertura y cierre de 0,05%/seg/mca para la válvula reductora situada al inicio de la conducción y de 0,1% en la situada en el pk 8+100 aproximadamente.

El parámetro %/seg/mca, indica el porcentaje de apertura/cierre por segundo ante una variación de 1 mca en la presión aguas abajo respecto a la consigna, que se ha fijado en ambos casos en 20 mca.

Con esas consideraciones se han modelizado distintos tiempos de cierre, tras un período inicial de apertura de 60 segundos en todos los casos tras el que se cierra linealmente la válvula. Los resultados obtenidos se muestran en el apartado siguiente en los que se representa también el tramo de conducción ya existente entre del depósito de la desaladora de Dalías y el inicio de la conducción proyectada.

4.2.1 RESUMEN DE RESULTADOS

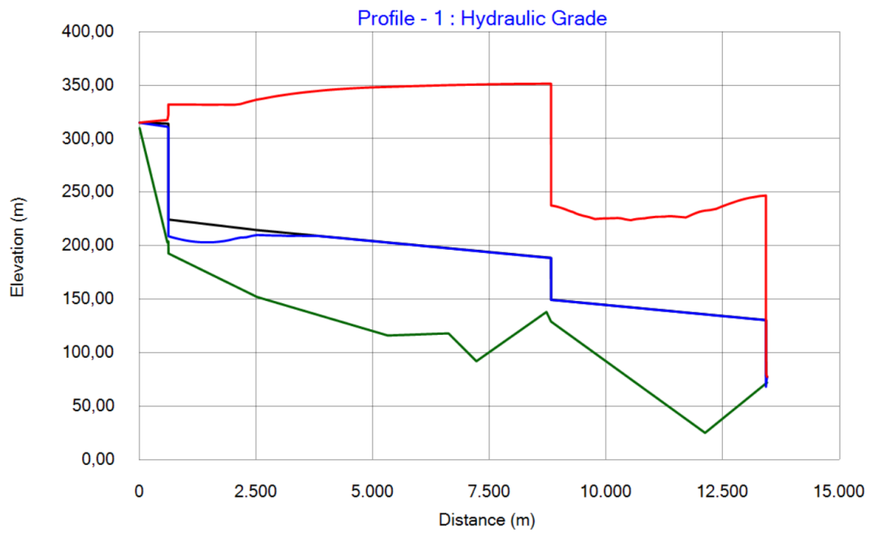


Figura 19. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 60 seg

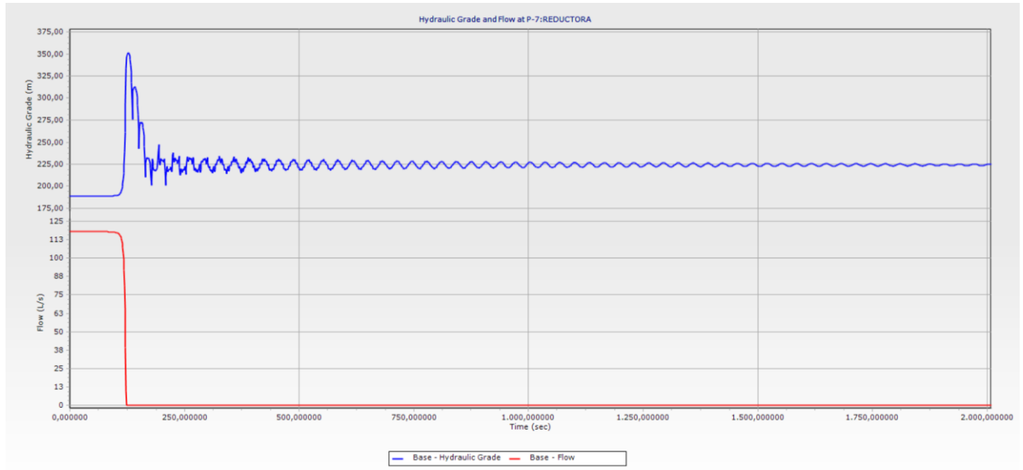


Figura 20. Línea piezométrica y flujo en la reductora inicial con cierre lineal en 60 seg

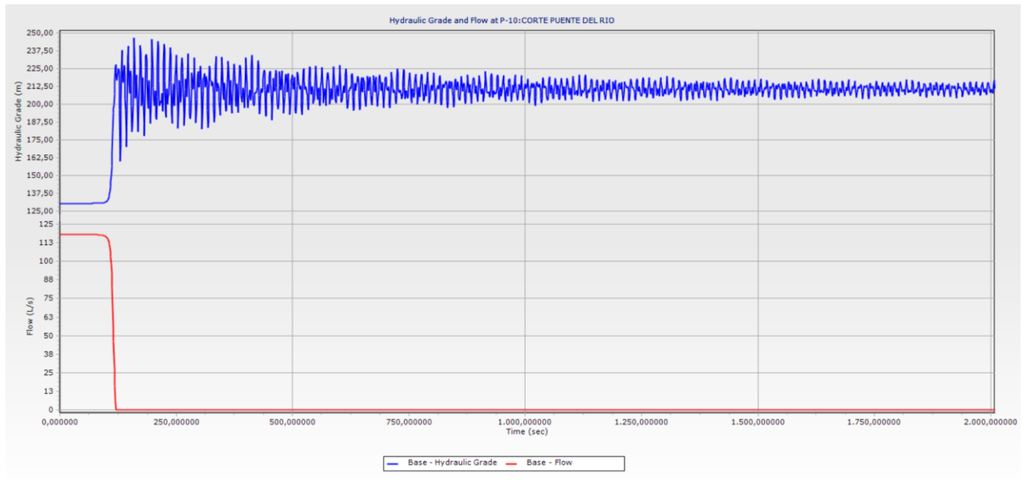


Figura 21. Línea piezométrica y flujo en la reductora intermedia con cierre lineal en 60 seg

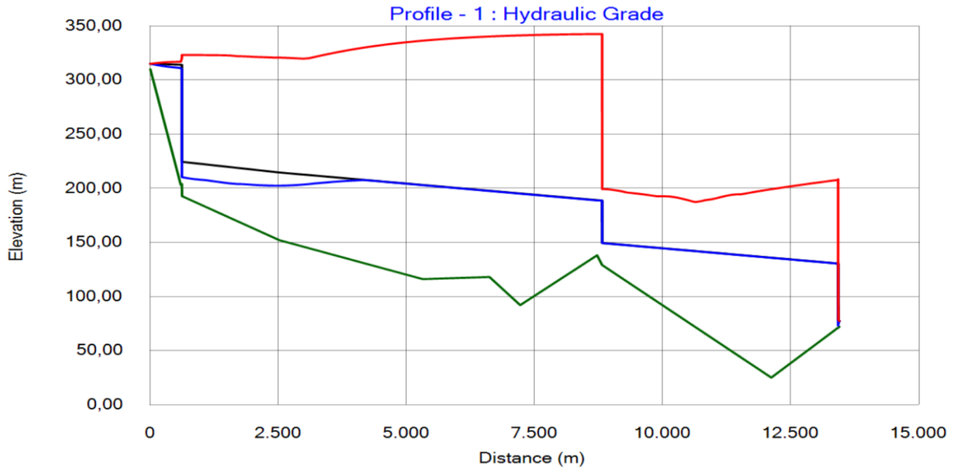


Figura 22. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 120 seg

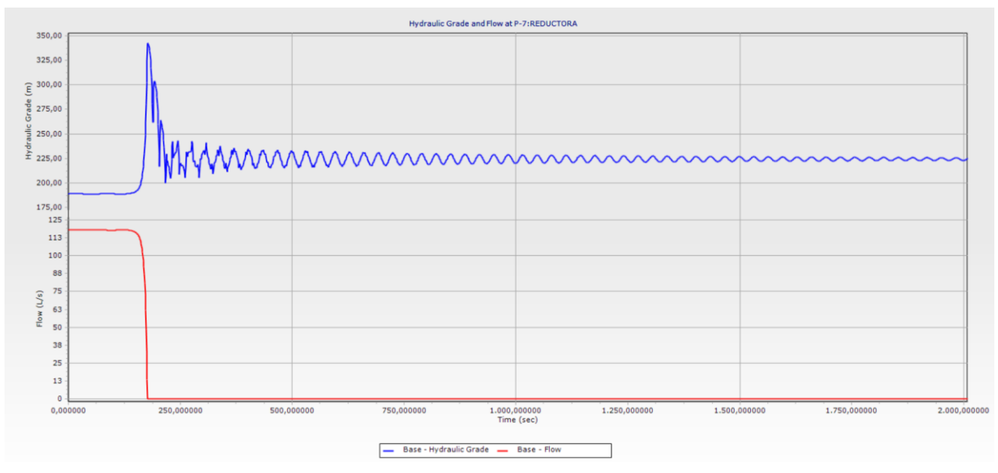


Figura 23. Línea piezométrica y flujo en la reductora inicial con cierre lineal en 120 seg

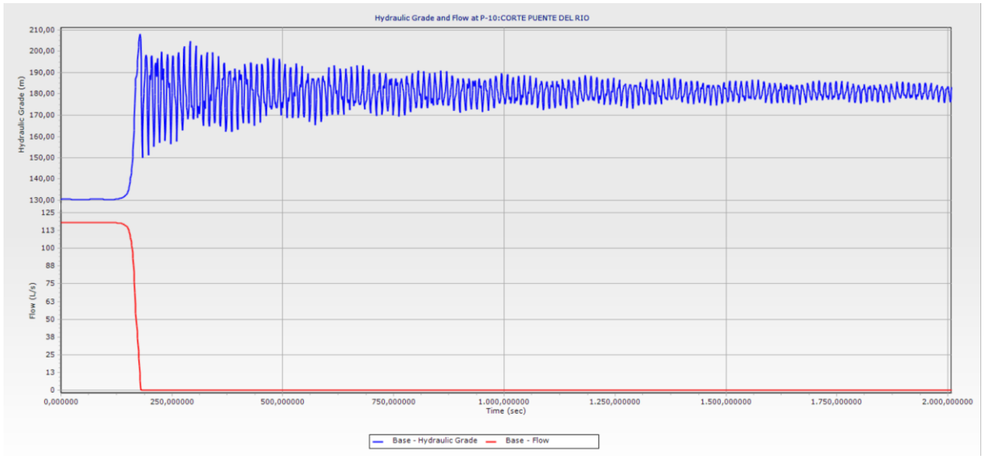


Figura 24. Línea piezométrica y flujo en la reductora intermedia con cierre lineal en 120 seg

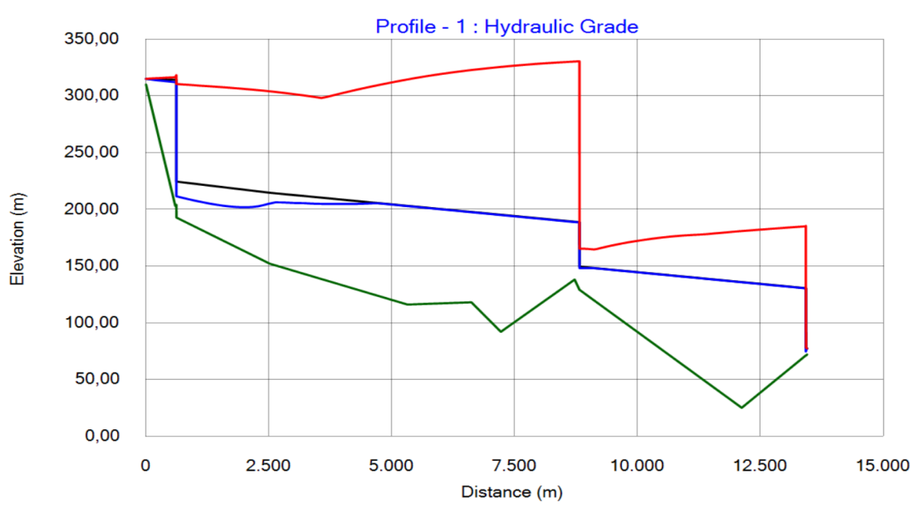


Figura 25. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 180 seg

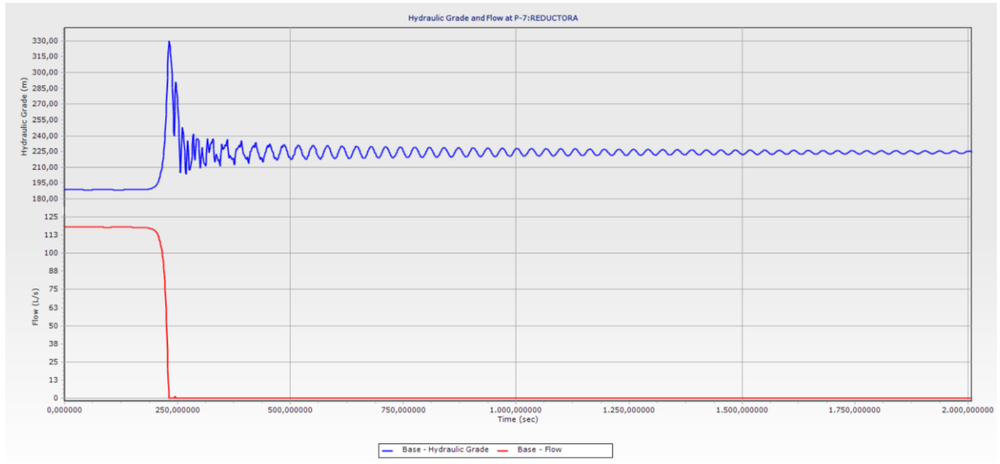


Figura 26. Línea piezométrica y flujo en la reductora inicial con cierre lineal en 180 seg

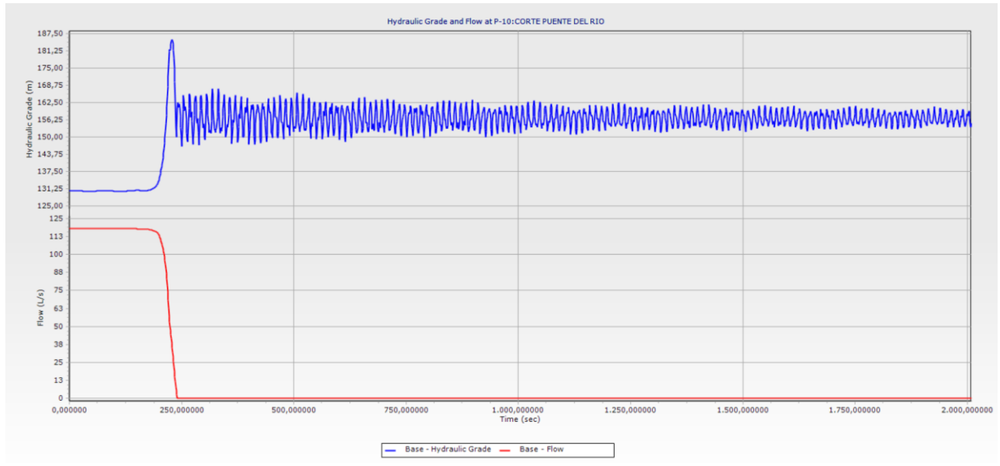


Figura 27. Línea piezométrica y flujo en la reductora intermedia con cierre lineal en 180 seg

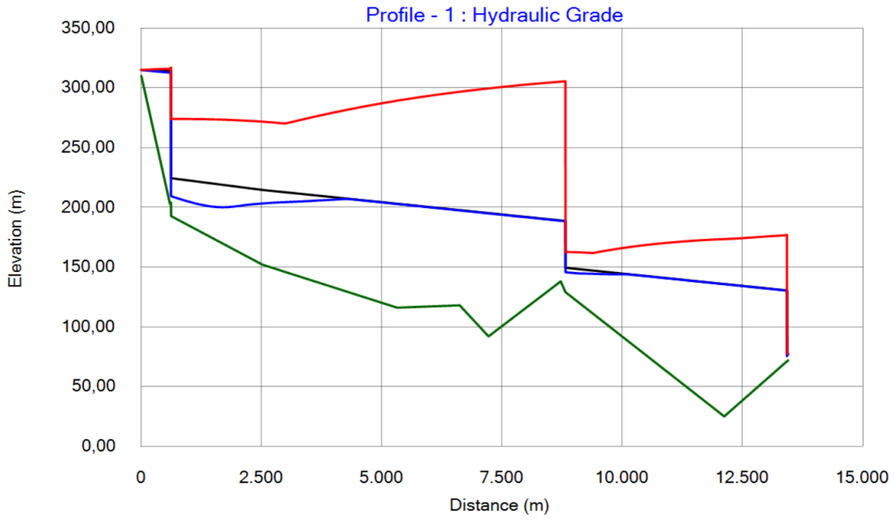


Figura 28. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 240 seg

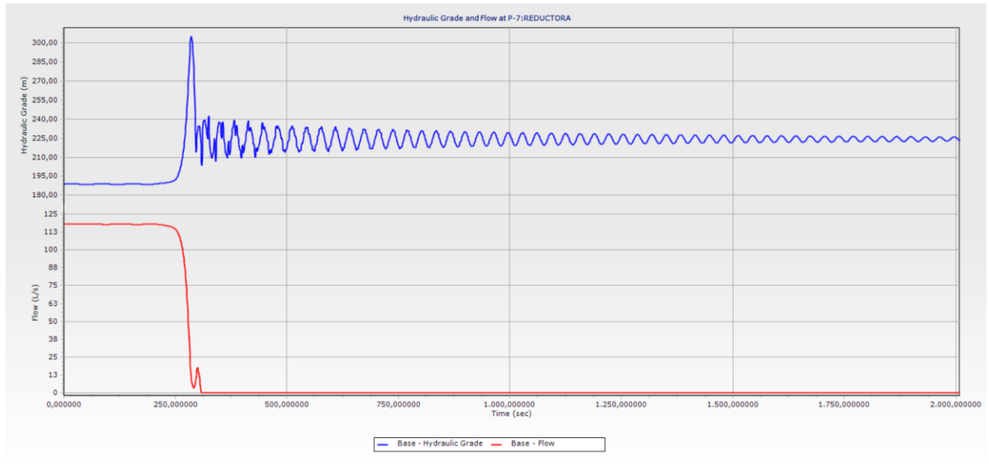


Figura 29. Línea piezométrica y flujo en la reductora inicial con cierre lineal en 240 seg

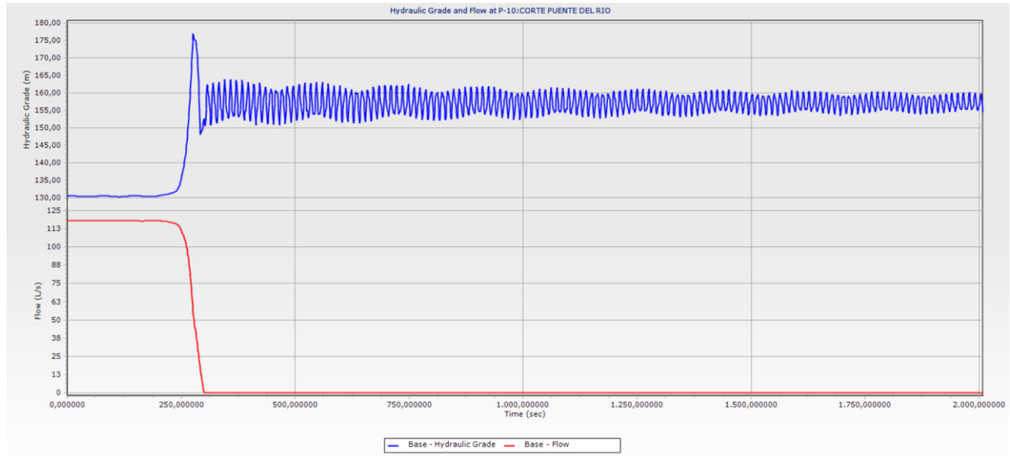


Figura 30. Línea piezométrica y flujo en la reductora intermedia con cierre lineal en 240 seg

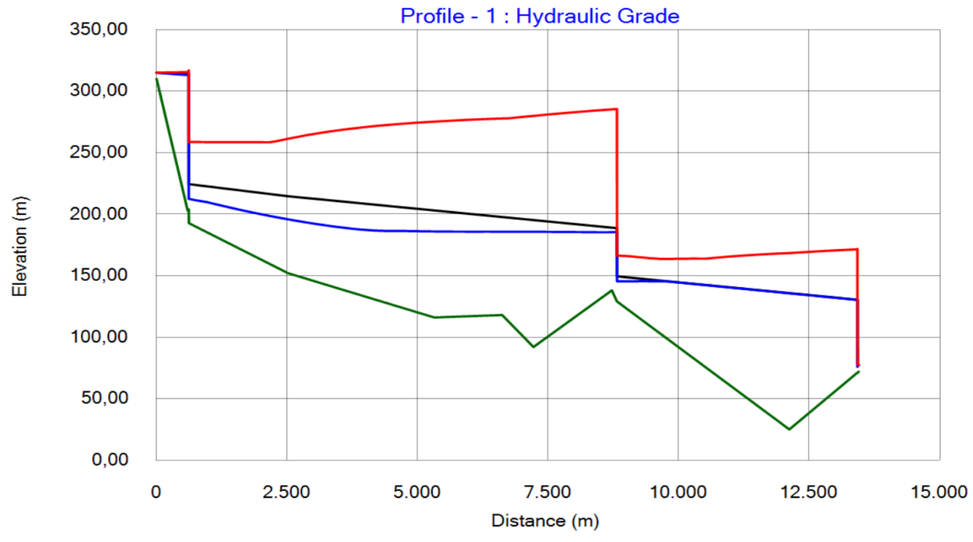


Figura 31. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 300 seg

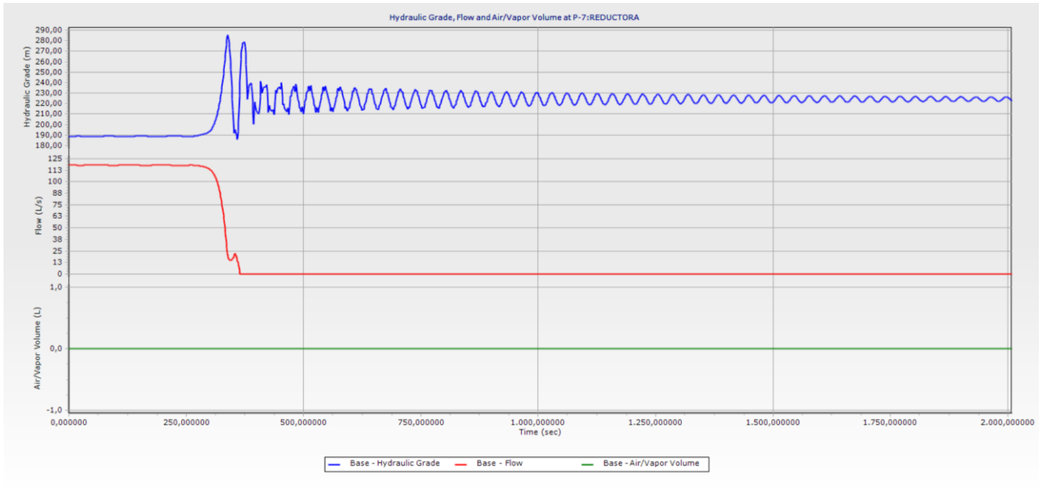


Figura 32. Línea piezométrica y flujo en la reductora inicial con cierre lineal en 300 seg

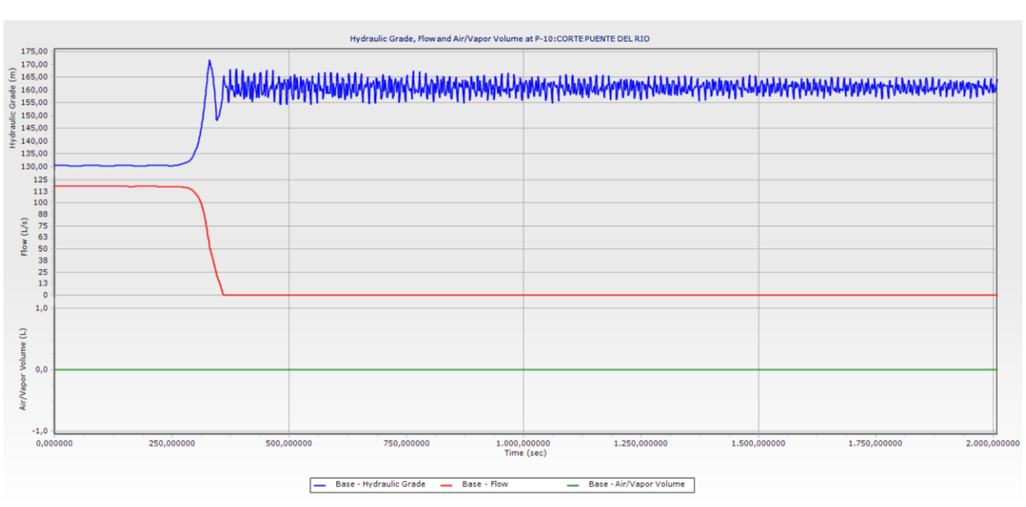


Figura 33. Línea piezométrica y flujo en la reductora intermedia con cierre lineal en 300 seg

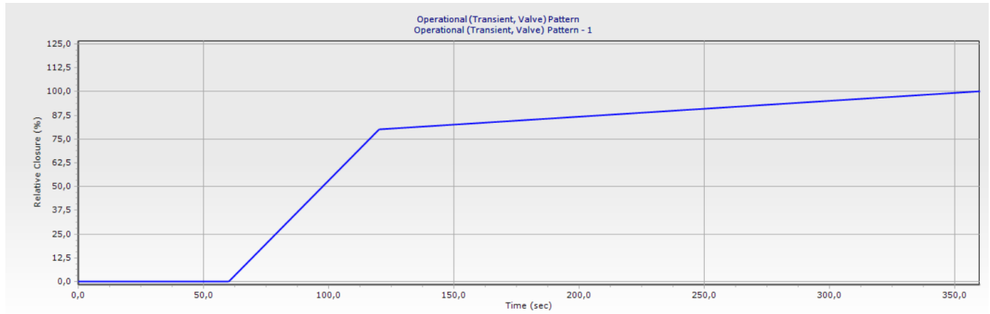


Figura 34. Ley de cierre no lineal

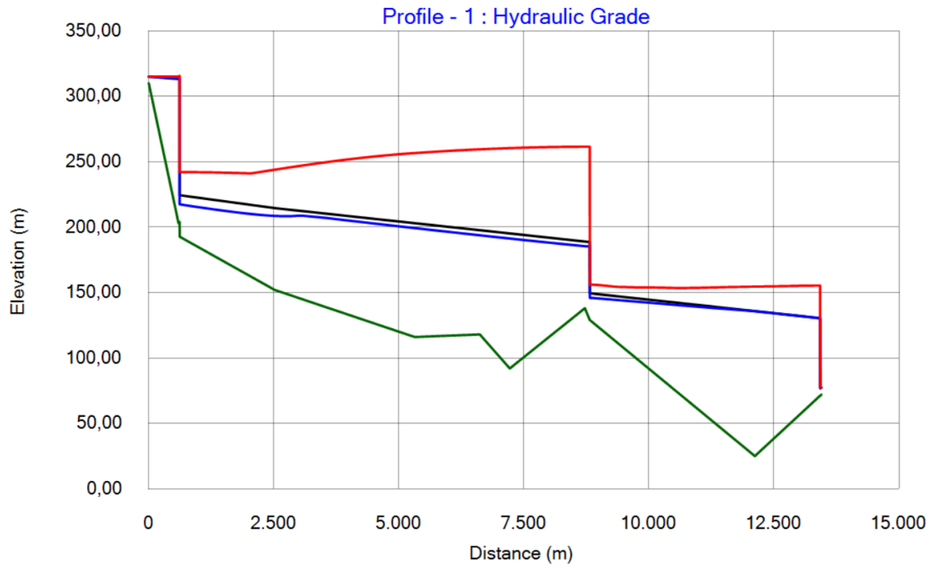


Figura 35. Envolvente de línea piezométrica con cierre no lineal

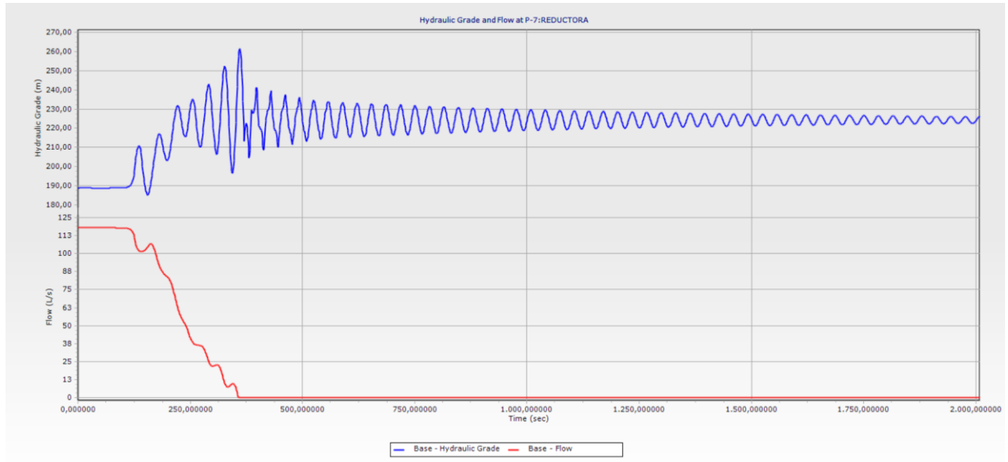


Figura 36. Línea piezométrica y flujo en la reductora inicial con cierre no lineal

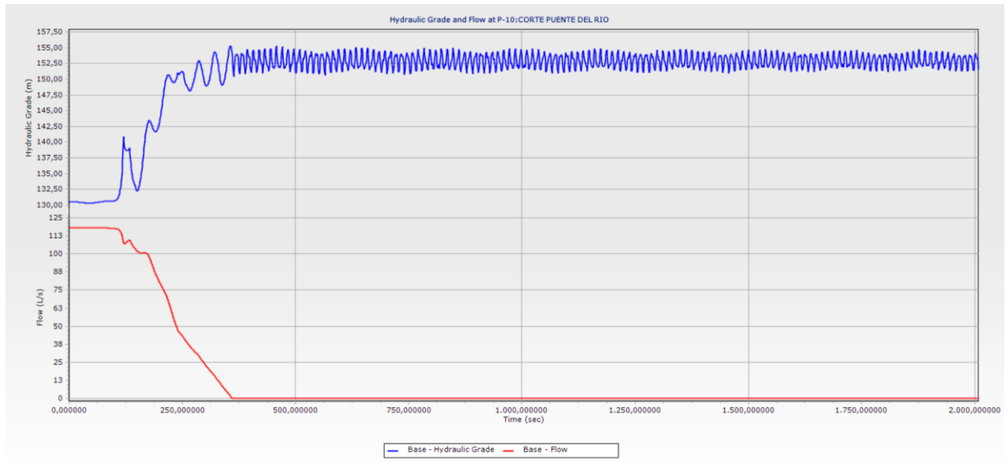


Figura 37. Línea piezométrica y flujo en la reductora intermedia con cierre no lineal

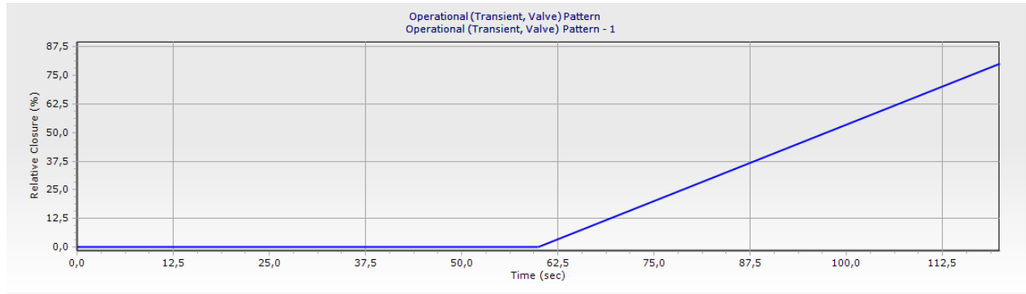


Figura 38. Ley de cierre al 80% en 60 seg

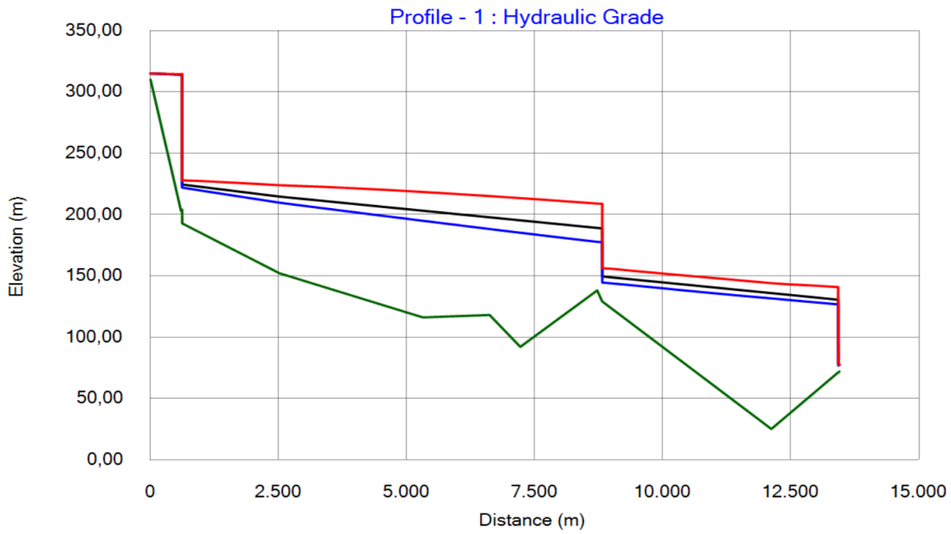


Figura 39. Envolvente de línea piezométrica con cierre al 80%

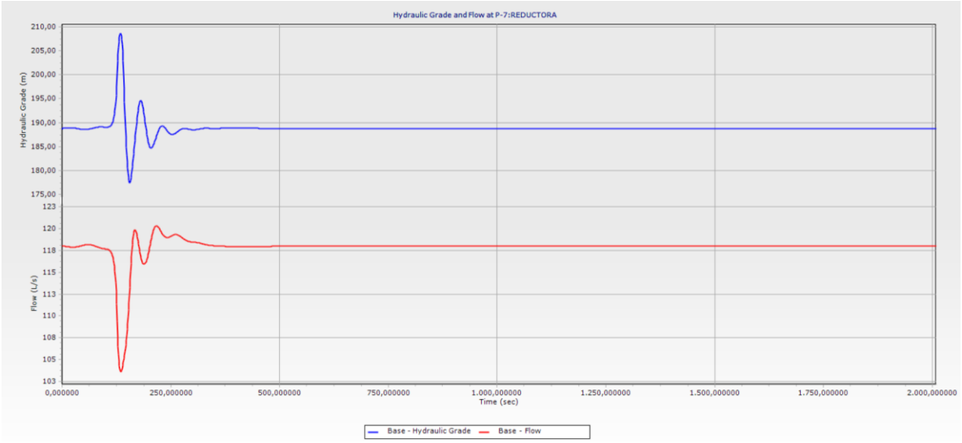


Figura 40. Línea piezométrica y flujo en la reductora inicial con cierre al 80%

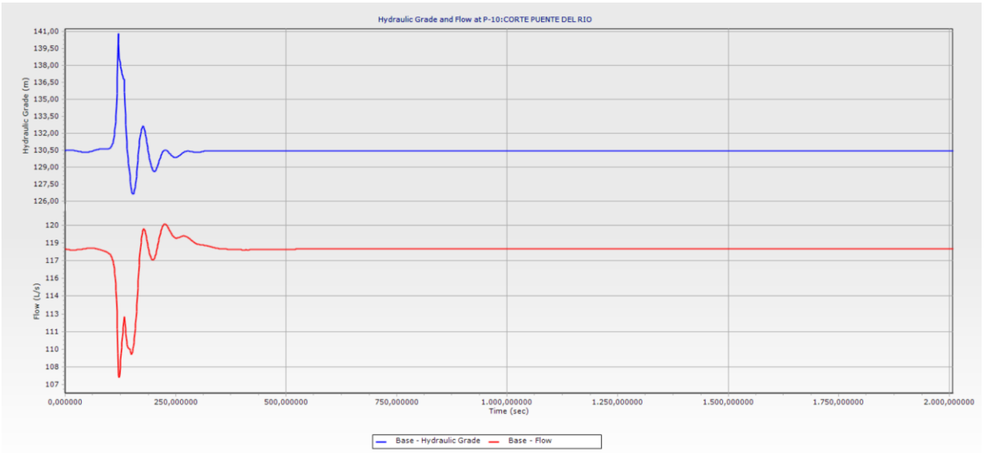


Figura 41. Línea piezométrica y flujo en la reductora intermedia con cierre lineal al 80%

4.3 ESCENARIO 2. CIERRE DE VÁLVULA REGULADORA EN PUENTE DEL RÍO

Para contrastar resultados con el escenario anterior se va a calcular el resultado para un cierre lineal en 60 segundos y en 300 segundos.

4.3.1 RESUMEN DE RESULTADOS

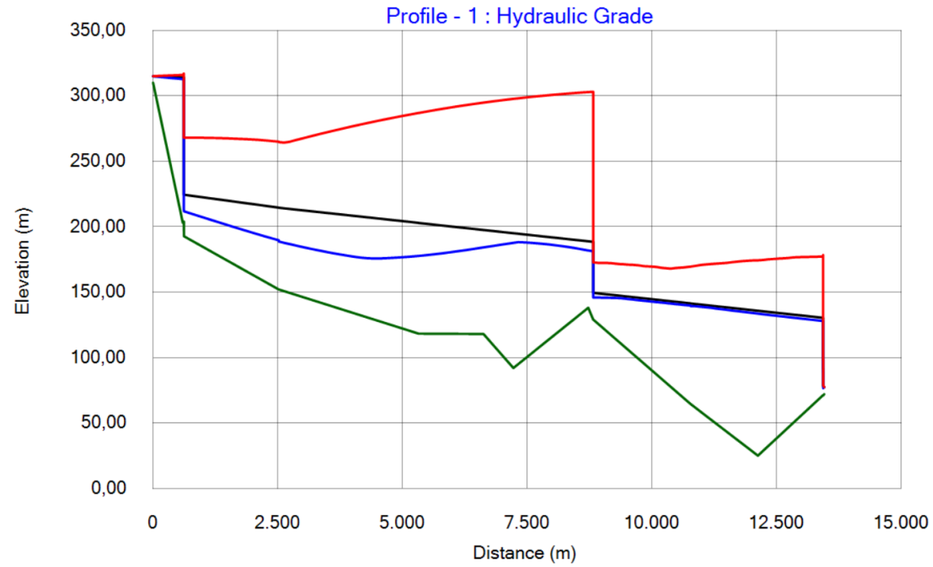


Figura 42. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 60 seg

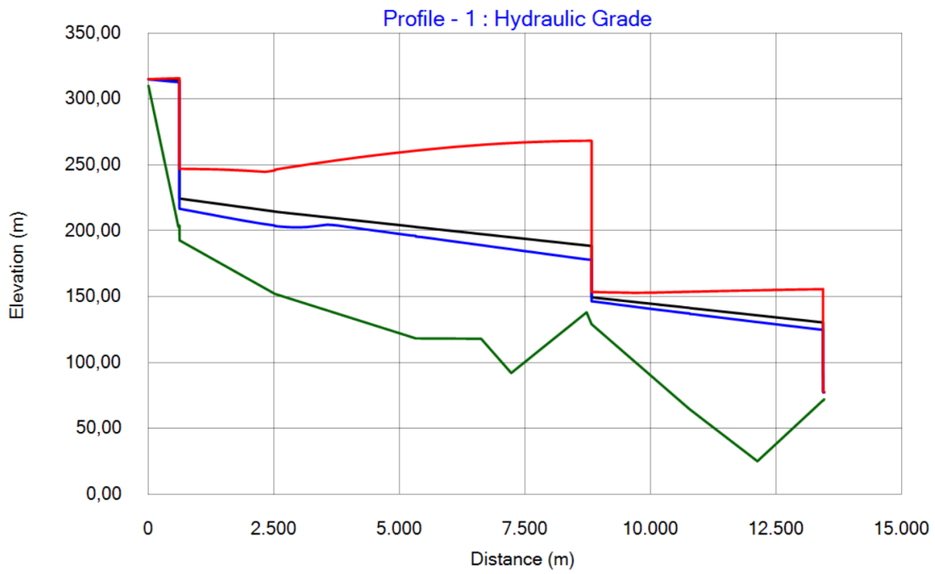


Figura 43. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 300 seg

Los resultados obtenidos muestran perfiles similares, e incluso con sobrepresiones algo menores, a los obtenidos en el escenario de cierre de la válvula de corte.

4.4 ESCENARIO 3. CIERRE DE VÁLVULA REDUCTORA EN PUENTE DEL RÍO

Se simula el cierre de la válvula reductora en Puente del Río para contrastar resultados con el cierre de la válvula de corte.

4.4.1 RESUMEN DE RESULTADOS

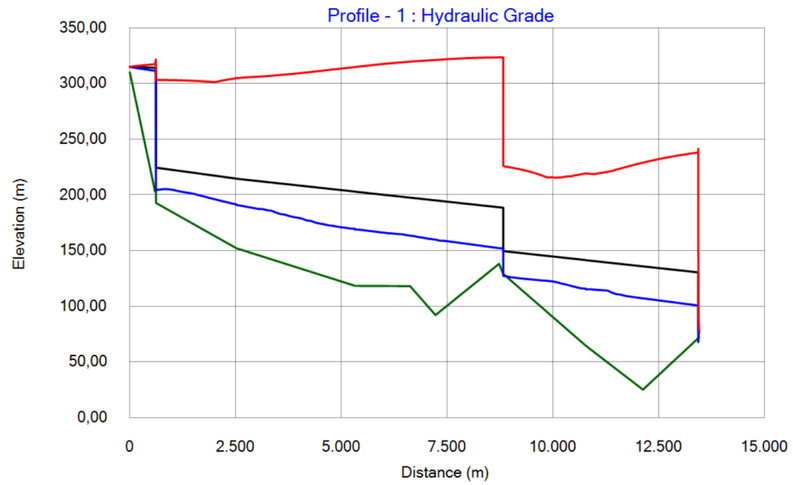


Figura 44. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 60 seg

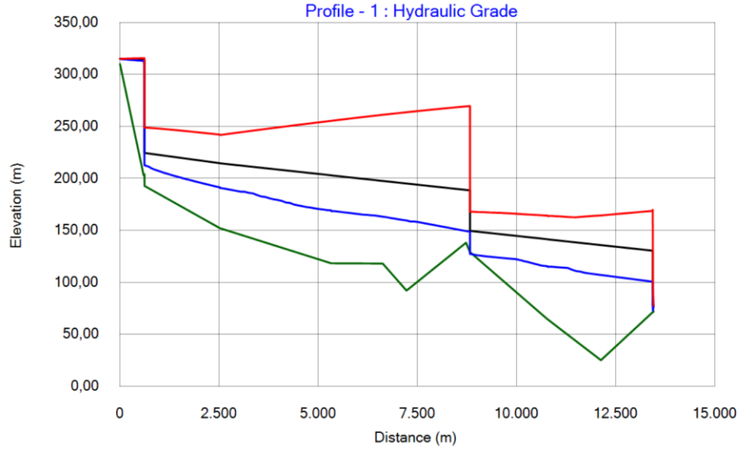


Figura 45. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 300 seg

Los resultados obtenidos muestran perfiles similares, e incluso con sobrepresiones algo menores, a los obtenidos en el escenario de cierre de la válvula de corte.

4.5 ESCENARIO 4. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE EN LA ARQUETA DE BALANEGRA

Se simula el cierre de la válvula de corte de la tubería principal en la arqueta de derivación a Balanegra.

4.5.1 RESUMEN DE RESULTADOS

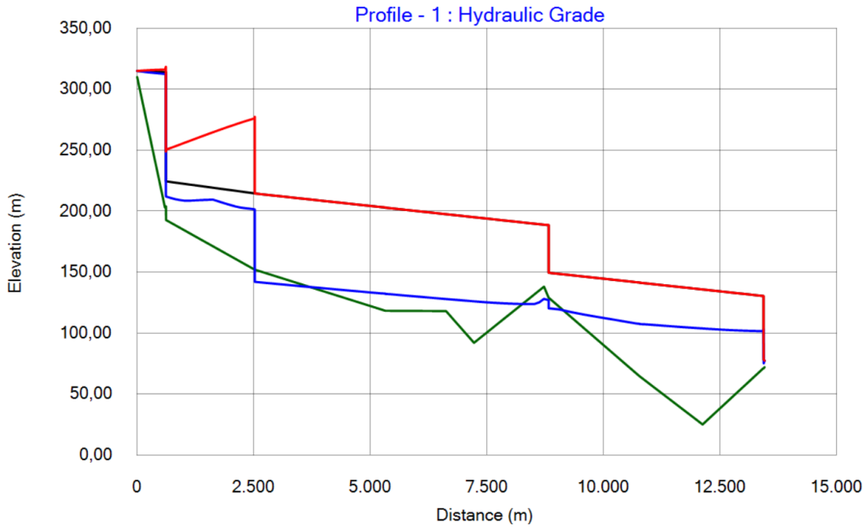


Figura 46. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 60 seg

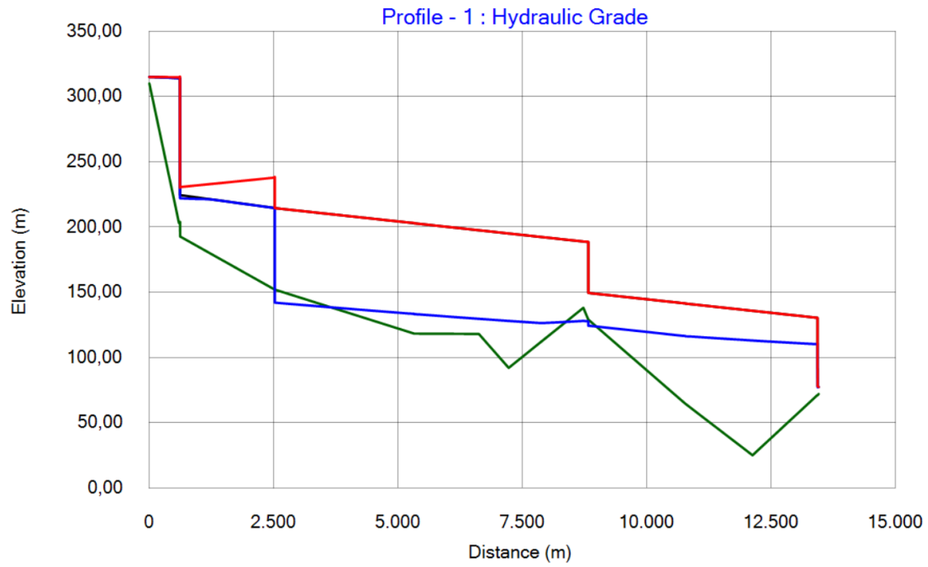


Figura 47. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 300 seg

Los resultados obtenidos muestran sobrepresiones reducidas en ambas hipótesis, incluso con un cierre rápido en 60 segundos. Destacar que las presiones mínimas se sitúan por debajo de la rasante de la conducción como es de esperar al cerrar una válvula de corte intermedia, que provoca un vaciado aguas abajo y la entrada de aire por las ventosas en los puntos en lo que la piezométrica corta la rasante.

4.6 ESCENARIO 5. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE 1

Se simula el cierre de la válvula de corte 1 situada en la conducción principal.

4.6.1 RESUMEN DE RESULTADOS

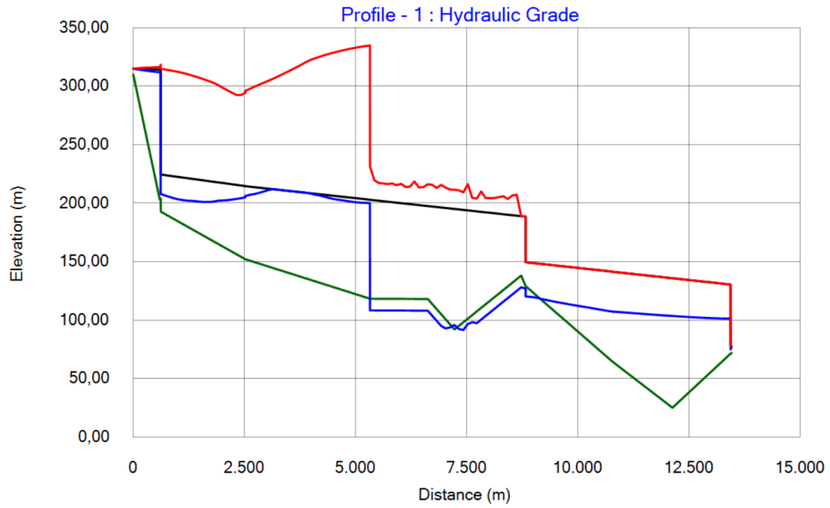


Figura 48. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 60 seg

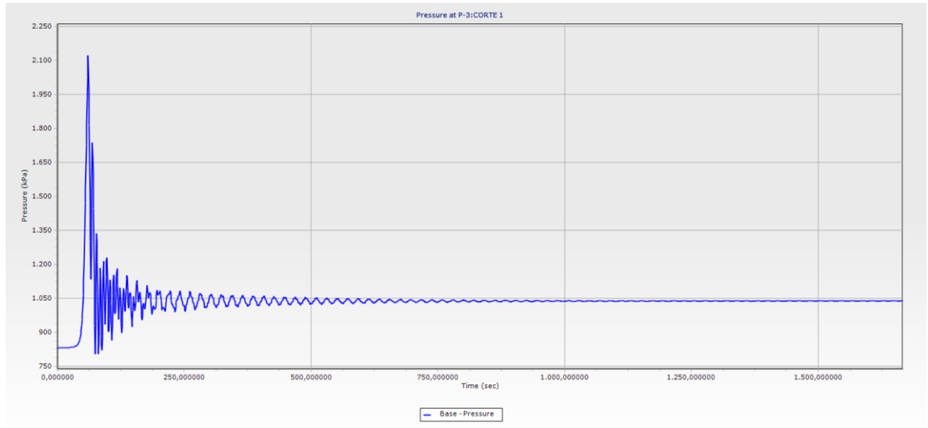


Figura 49. Presiones en la válvula de corte 1 con cierre lineal en 60 seg

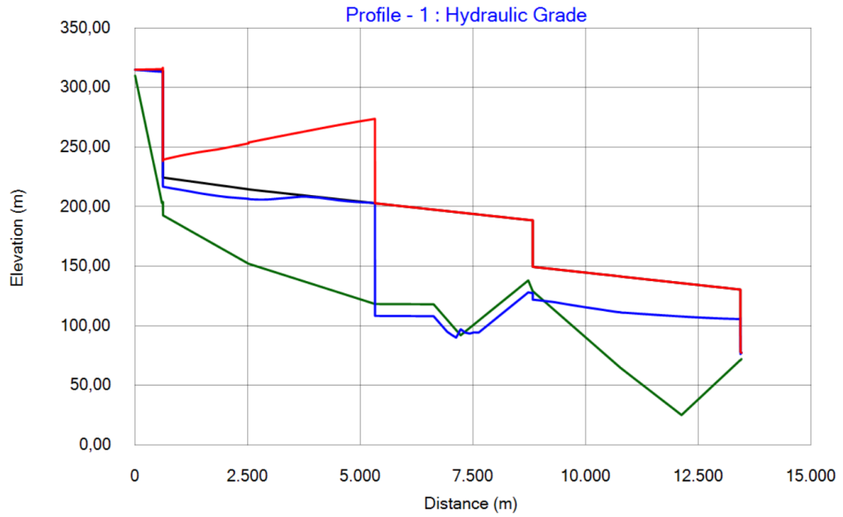


Figura 50. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 120 seg

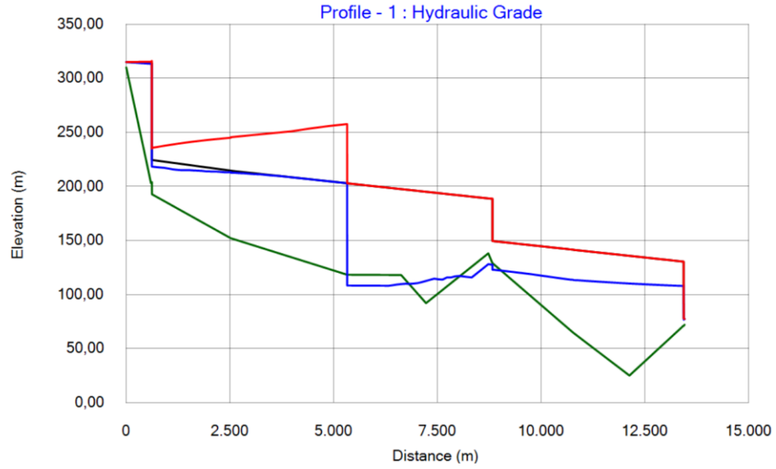


Figura 51. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 180 seg

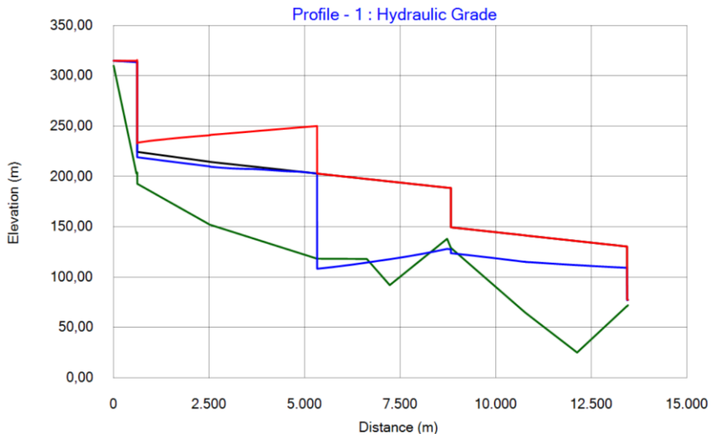


Figura 52. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 240 seg

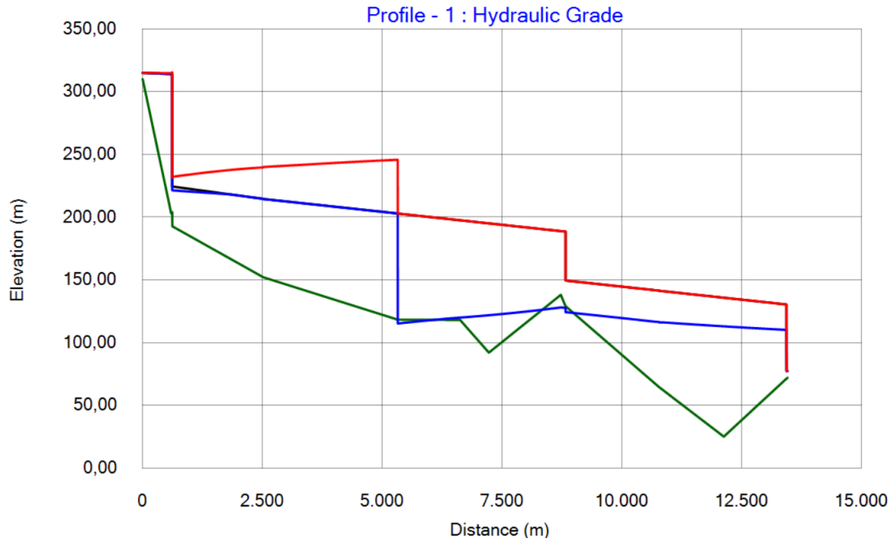


Figura 53. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 300 seg

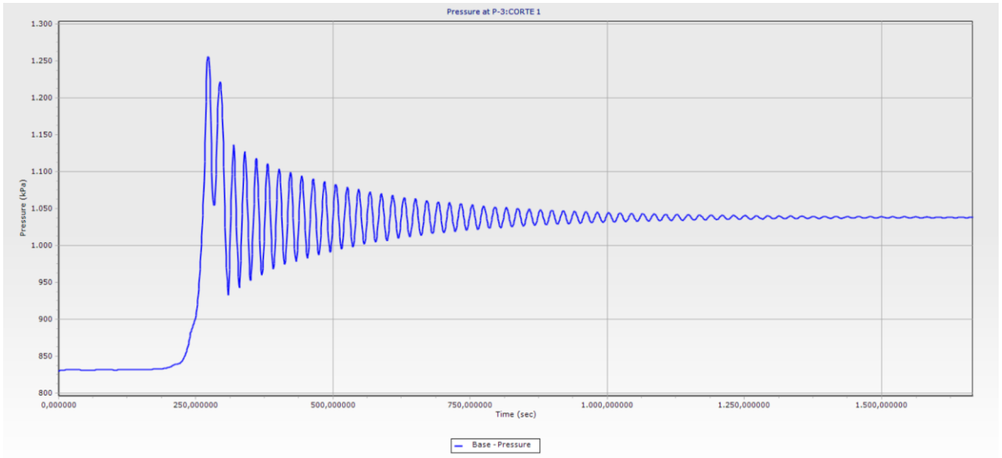


Figura 54. Presiones en la válvula de corte 1 con cierre lineal en 300 seg

Los resultados obtenidos muestran sobrepresiones reducidas en todas las hipótesis son reducidas aunque para un cierre en 60 segundos se pueden alcanzar valores de 20 bares en la válvula de corte, siendo preferible establecer un cierre lento de al menos 180 segundos. Aguas abajo del corte la piezométrica corta la rasante al vaciarse la tubería parcialmente y entrar aire por la ventosas

4.7 ESCENARIO 6. CIERRE DE VÁLVULA REDUCTORA

Se simula el cierre de la válvula reductora intermedia ubicada en una arqueta independiente para distintos tiempos de cierre.

4.7.1 RESUMEN DE RESULTADOS

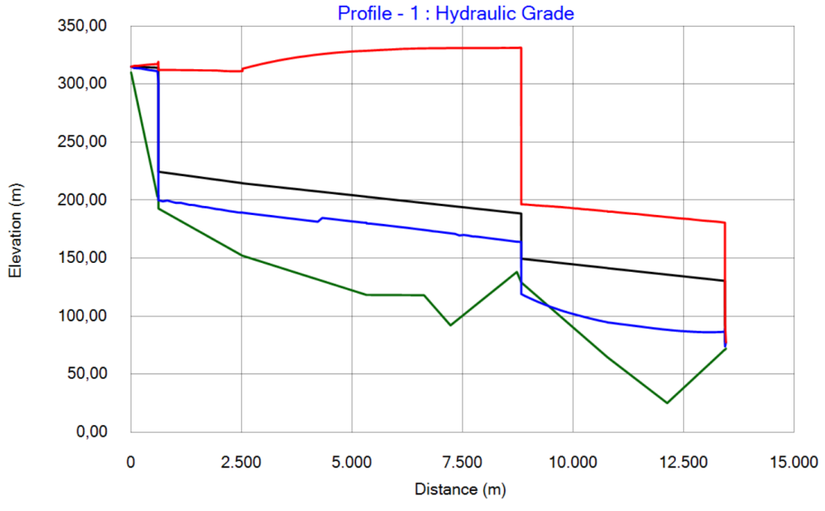


Figura 55. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 60 seg

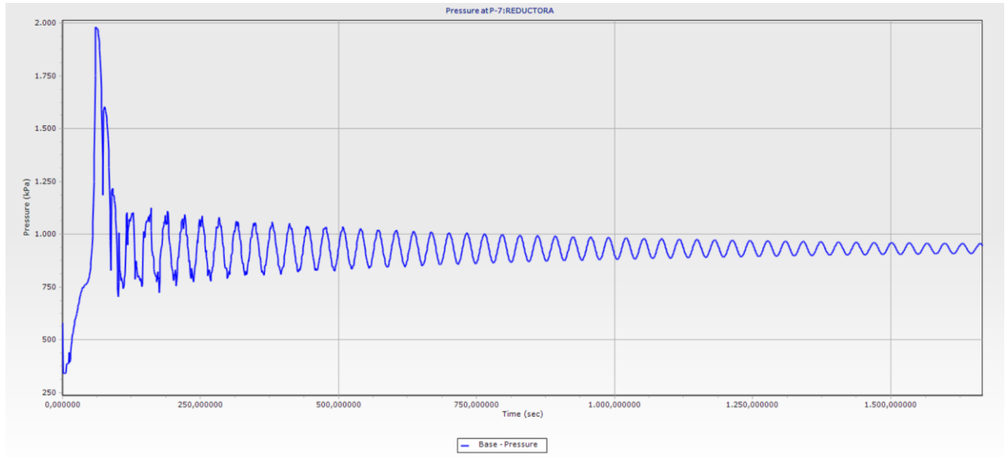


Figura 56. Presiones en la válvula reductora con cierre lineal en 60 seg

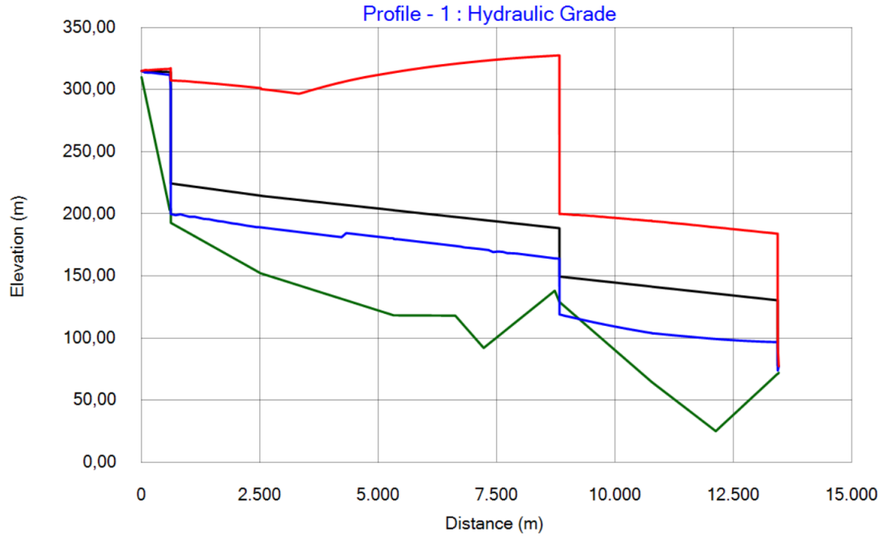


Figura 57. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 120 seg

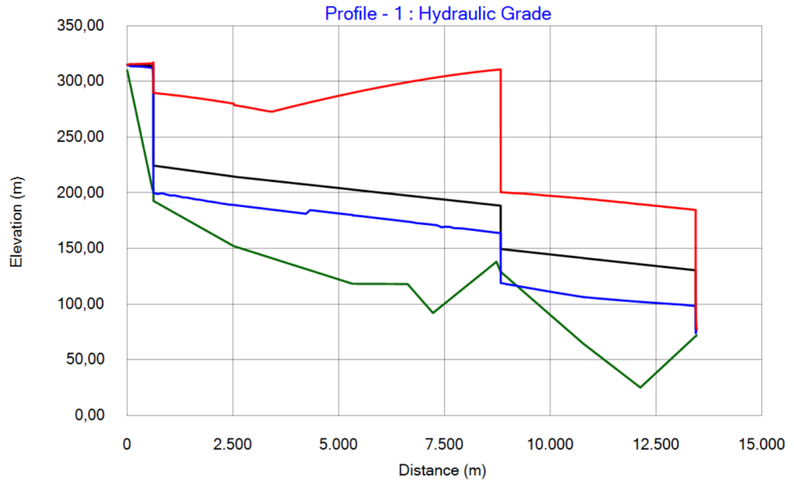


Figura 58. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 180 seg

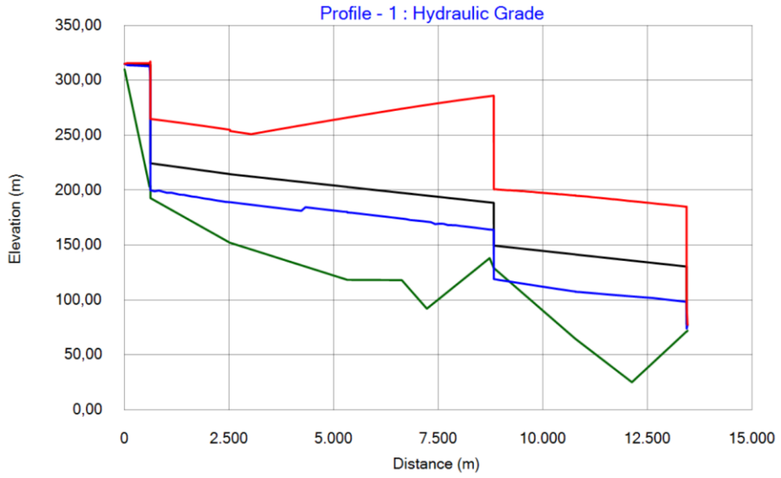


Figura 59. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 240 seg

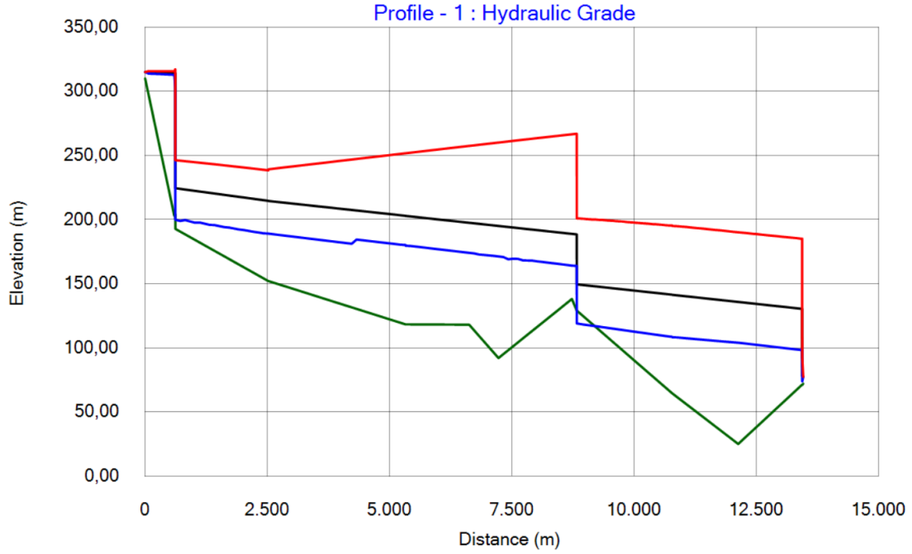


Figura 60. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 300 seg

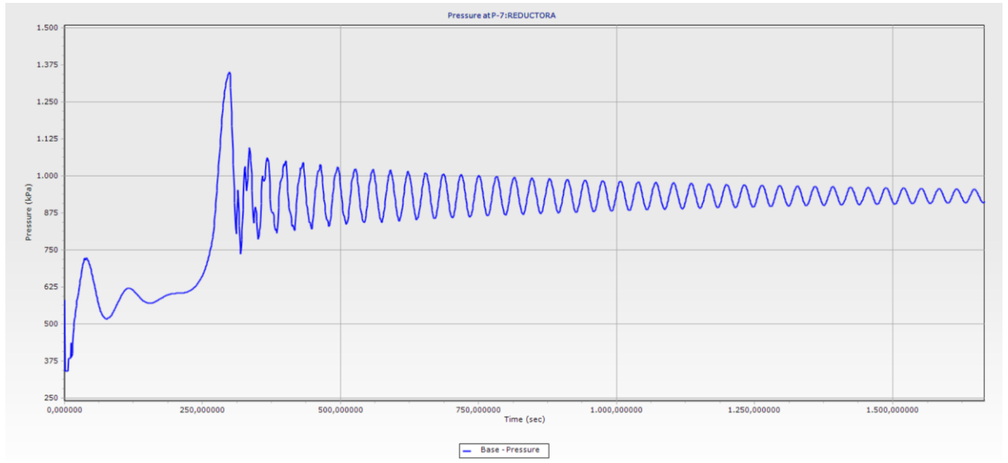


Figura 61. Presiones en la válvula reductora con cierre lineal en 300 seg

Los resultados obtenidos muestran sobrepresiones reducidas en todas las hipótesis son reducidas aunque para un cierre en 60 segundos se pueden alcanzar valores de 20 bares en la válvula reductora, siendo preferible establecer un cierre lento de al menos 240 segundos.

4.8 ESCENARIO 7. CIERRE DE VÁLVULA DE CORTE 2

Se simula el cierre de la válvula de corte 2 situada en la conducción principal.

4.8.1 RESUMEN DE RESULTADOS

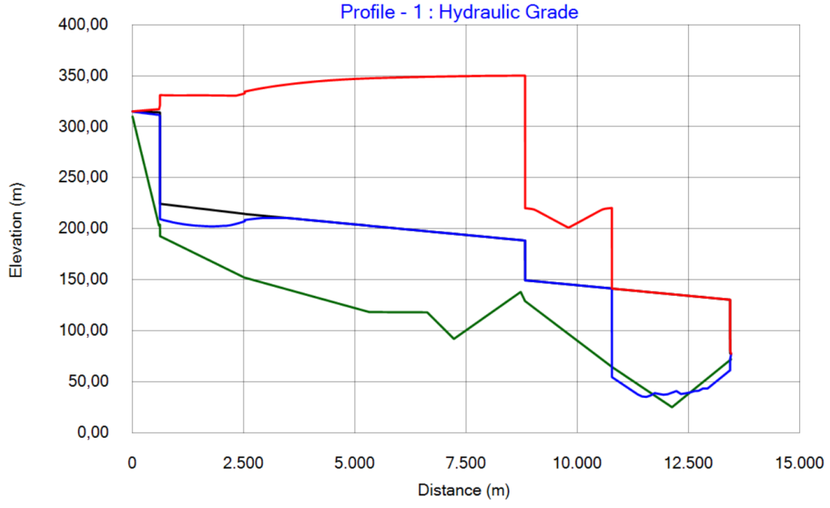


Figura 62. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 60 seg

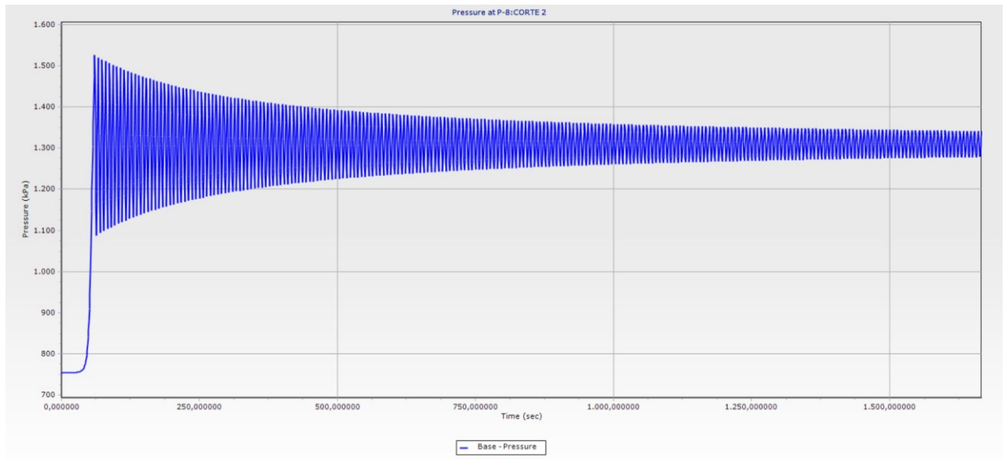


Figura 63. Presiones en la válvula de corte 2 con cierre lineal en 60 seg

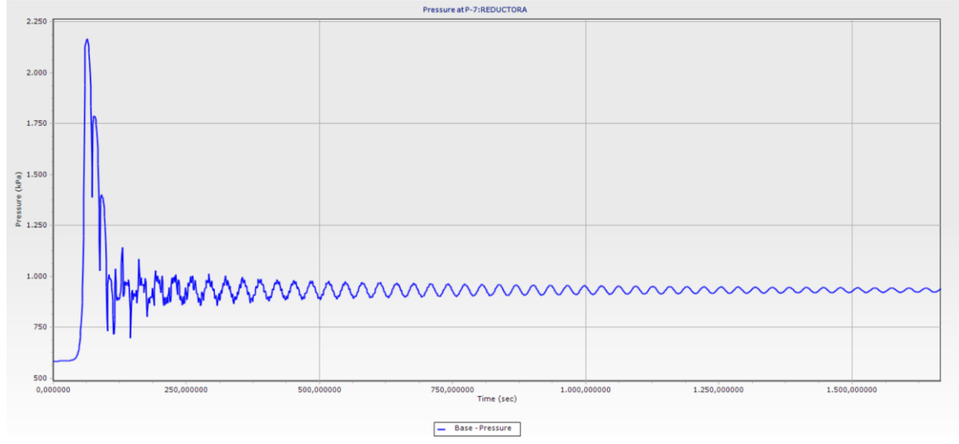


Figura 64. Presiones en la válvula reductora con cierre lineal en 60 seg

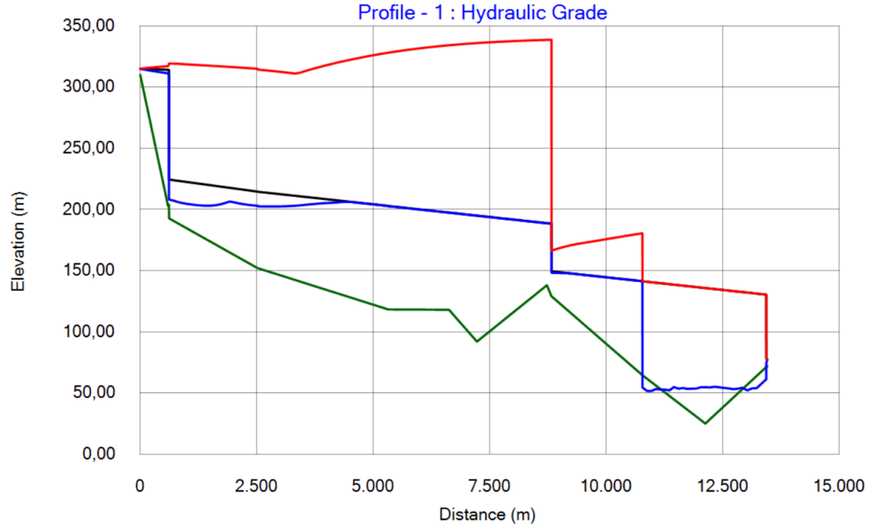


Figura 65. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 120 seg

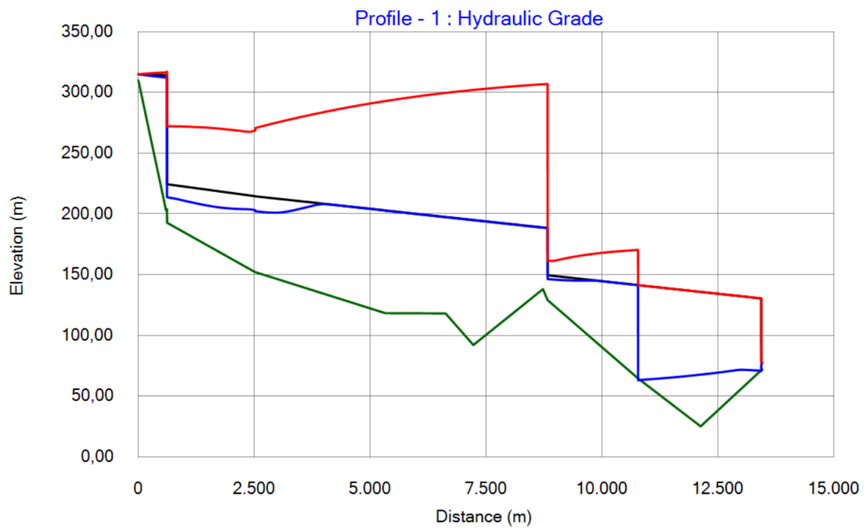


Figura 66. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 180 seg

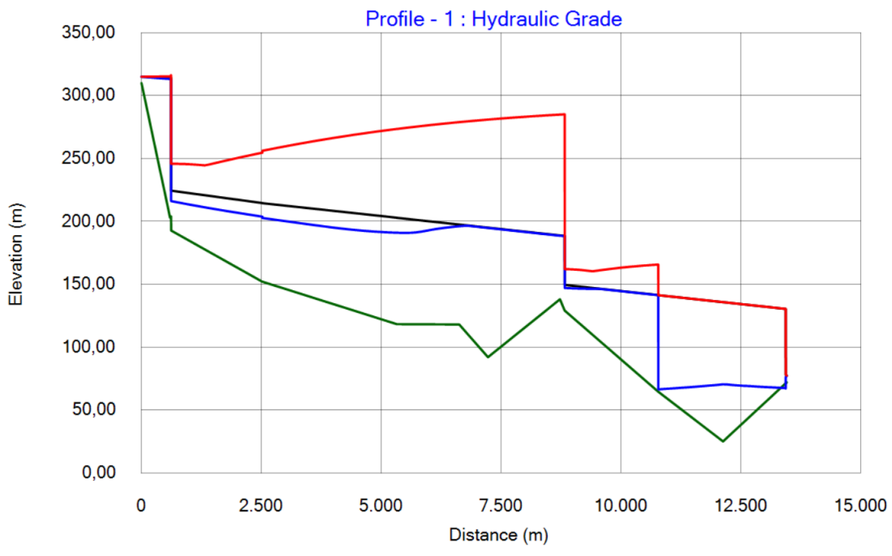


Figura 67. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 240 seg

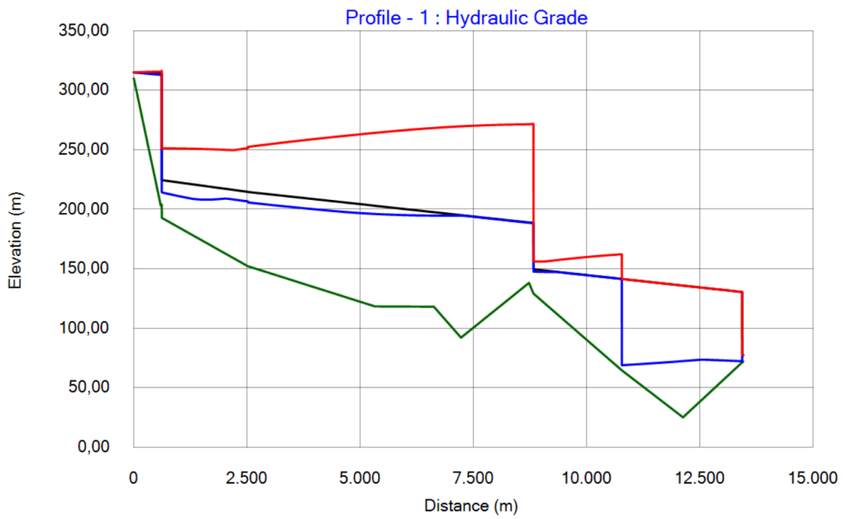


Figura 68. Envolvente de línea piezométrica con cierre lineal en 300 seg

Los resultados obtenidos muestran sobrepresiones reducidas en todas las hipótesis son reducidas aunque para un cierre en 60 segundos se pueden alcanzar valores de más de 20 bares en la válvula reductora situada aguas arriba, siendo preferible establecer un cierre lento de al menos 240 segundos.

4.9 CONCLUSIONES

De los gráficos anteriores se deduce que la situación más desfavorable en todos los casos es el cierre de la válvula de corte situada en Puente del Río al ser la columna líquida interceptada de mayor volumen.

Centrándonos en ese escenario, para cierres rápidos (lineal 60 seg), la piezométrica puede alcanzar valores de casi 350 mca, en el tramo inicial de la conducicón lo que implica una sobrepresión de125 mca de agua respecto a la piezométrica en estático. En el tramo final,

tras la reductora intermedia, la piezométrica puede alcanzar valores de 250 mca lo que supone un incremento de 100 mca respecto a la estática.

A medida que se aumenta el tiempo de cierre se consigue reducir las sobrepresiones en ambos tramos, llegando a valores de piezométrica de aproximadamente 285 mca(sobrepresión de 60 mca) y 175 mca (sobrepresión de 50 mca) en los tramos anterior y posterior a la reductora intermedia para un tiempo de cierre lineal de 300 segundos.

Como se puede apreciar en los gráficos de flujo, en la práctica la disminución del flujo prácticamente se concentra en el último tramo de cierre debido a que por una parte la pérdida de carga generada por la válvula de corte es relativamente pequeña comparada con la conducción completa hasta que no se alcanza un cierre significativo, y por otra parte porque la presencia de válvulas reductoras/reguladoras automáticas, tienden a compensar el cierre provocado por la válvula de corte abriendo al mismo tiempo.

Por ese motivo, se ha realizado también una hipótesis en la que se cierra la válvula al 80% en 60 segundos y el restante 20% se realiza en 240 segundos, obteniéndose que las sobrepresiones se reducen a 35 mca y 5 mca respectivamente, lo que demuestra la importancia de proceder con un cierre muy lento al final de la maniobra.

Adicionalmente, se ha realizado un nuevo cálculo considerando únicamente el cierre al 80% de la válvula, y se observa que las sobrepresiones no llegan a alcanzar el valor de la presión estática y tras un período de oscilación inicial las presiones vuelven al valor consignado en funcionamiento pues las válvulas automáticas compensan la pérdida de carga generada por la válvula de corte con una pequeña apertura adicional.

5 PRESIONES DE PRUEBA

Según la norma“UNE-EN 805:2000, la presión de prueba (STP) se calcula a partir de MDP, de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle, o únicamente se haya estimado, el valor de STP será (todos los valores en N/mm2):

a)Golpe de ariete calculado en detalle:

- STP = MDP + 0,1

b)Golpe de ariete estimado: El menor valor de:

- STP = MDP + 0,5
- STP = 1,5 MDP

En este proyecto se ha calculado con detalle el golpe de ariete pero dada las incertidumbres asociadas al tiempo de cierre real se ha procedido a calcular la presión de prueba con ambas hipótesis y se ha adoptado la envolvente de ambas. El resultado se incluye en el apéndice nº1 en las hipótesis H7 y H8 que son las más desfavorables.

6 DIMENSIONAMIENTO DE VENTOSAS Y DESAGÜES

6.1 DIMENSIONAMIENTO DE LOS DESAGÜES

Todo elemento de la conducción que quede aislado entre válvulas de seccionamiento dispondrá de desagües en sus puntos bajos. Estos desagües son válvulas de seccionamiento de inferior diámetro que la conducción por las cuales se procede al vaciado de la misma en caso de ser necesario.

El dimensionamiento de los mismos se ha realizado según las recomendaciones de las Normas para Redes de Reutilización del Canal de Isabel II, las cuales recomienda desagües de 100 mm de diámetro cuando el diámetro nominal de la conducción esté comprendido entre 300 y 400 mm.

El CEDEX también recomienda la instalación de este diámetro en los desagües de conducciones con 350 mm de diámetro.

Por tanto, los desagües adoptados son de diámetro 100 mm. La definición geométrica completa puede apreciarse en el Documento nº 2 “Planos”.

6.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE AIREACIÓN

Las funciones de las válvulas de aireación (ventosas) son las siguientes:

- Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción.
- Admisión de aire, en evitación de la depresión o vacío, en operaciones de vaciado o rotura de la conducción. Eliminación de las bolsas o burbujas de aire de la conducción, con esta en servicio y en periodo de explotación.

Estas funciones se realizan a través de los orificios de aireación existentes en las válvulas.

Como criterio se establecen los siguientes:

- Distancia máxima entre ventosas de 1000 m. Se ha comprobado que una de las causas de mala aireación en las conducciones es la larga distancia entre puntos de ventosas. Si el aire tiene que recorrer una larga distancia antes de llegar a la ventosa, puede entrar en presión o bien ser absorbido por el agua con los consiguientes problemas para el funcionamiento de la conducción. Si la tubería es frágil, esto puede provocar la rotura de la conducción. Para garantizar la aireación se deben mantener pendientes mínimas del 4 por mil. Por debajo de ese valor, no se puede garantizar la eliminación total de aire con los consiguientes problemas de roturas o causar la disminución de la sección útil de la conducción. En el caso de no poder garantizar esta pendiente mínima, se debe crear puntos altos ficticios hincando la conducción en determinados puntos para luego provocar el punto alto correspondiente que requerirá una ventosa trifuncional.
- Instalación aguas abajo de la válvula de corte cuando ésta se encuentra en pendiente descendente.
- Instalación aguas arriba de la válvula de corte cuando ésta se encuentra en pendiente ascendente.
- Instalación a ambos lados de la válvula cuando esté localizada en un punto alto. Este elemento de aireación sólo debe introducir aire por lo tanto puede ser suficiente con un elemento antivacío aunque puede utilizarse una ventosa si se prevé el llenado parcial de la conducción con la válvula cerrada o parcialmente cerrada.

Una vez situadas las ventosas en sus correspondientes PKs, se ha procedido a determinar su diámetro; este es función de los caudales de llenado y vaciado. Al ser la conducción por gravedad las ventosas serán del tipo trifuncional.

Al tratarse de una conducción por gravedad, el caudal de llenado se puede controlar estrangulando la llave de salida en origen o su pertinente by-pass. Para garantizar la eliminación de todo el aire que contenga la conducción, y no causar golpes de ariete, se suele empezar con caudales de llenado bajos, se recomienda una velocidad de llenado máxima entre 0,1 m/s y 0,5 m/s.

Si una conducción se llena a una velocidad elevada, aun colocando ventosas de diámetro suficiente, se puede provocar un golpe de ariete. Este efecto ocurre porque el cierre de la ventosa hace pasar el valor de la velocidad desde el utilizado en el llenado a otro muy inferior con la consiguiente sobrepresión. Cuando la velocidad de llenado supera los 2 m/s se recomienda la instalación de un cierre lento previo a la ventosa. Se puede establecer un caudal de llenado para cada instalación, siendo esencial este valor para determinar el diámetro de las ventosas.

En nuestro caso se estima un llenado de 0,30 m/s, lo que supone para una tubería de 350 mm de diámetro y 12.678 m de longitud, supone un tiempo de llenado aproximado de 11,75 h, con un caudal de llenado de 29 l/s.

Las ventosas deberán evacuar más aire que el indicado para el llenado (29 l/s), considerando que la capacidad de la ventosa es para una presión diferencial en la misma de 1,5 mca. A partir de ese valor el aire puede provocar el cierre del orificio grande y funcionamiento del orificio purgador.

El fabricante suministrará la capacidad para los diferentes diámetros en función de la presión diferencial (PD).

Para el valor de 29 l/s, es suficiente con la instalación de una ventosa DN 25 mm.

Sin embargo, el CEDEX en su Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión, basándose en normas técnicas del CYII, recomienda la instalación de ventosas de 80 ó 100 mm para tuberías con diámetros comprendidos entre 200 y 600 mm. Por tanto se adoptan ventosas trifuncionales de 100 mm.

EL INGENIERO AUTOR DEL ANEJO

Fdo: Ginés Carrillo Alarcos
I.C.C.P. Nº Colegiado 14320

CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G

Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G
Fecha: 2025.06.12 12:31:48 +02'00'

APÉNDICE Nº1

H1.CAUDAL CONCESIONAL. DEPÓSITO LLENO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	3900,9	1,0836	1,1038	1,132	0,0653	0,05	1,10E-06	1,1350E+06	0,013222756	0,78
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	300,9	0,0836	0,35	0,869	0,0385	0,05	1,10E-06	2,7627E+05	0,017094831	1,88
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	277,8	0,0772	0,35	0,802	0,0328	0,05	1,10E-06	2,5497E+05	0,017233819	1,62
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	23,1	0,0064	0,15	0,364	0,0068	0,05	1,10E-06	4,9596E+04	0,023195717	1,05

													FUNCIONAMIENTO				PRUEBA		
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
1		LÁMINA AGUA			315,00	315,00							315,00	0,00	315,00	0,00	0,00			
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,16	1,000	0,00	0,237	0,24	314,76	4,76	315,00	5,00	0,49			
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,16	0,250	0,00	0,059	0,06	314,70	6,70	315,00	7,00	0,69			
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,38	1,000	0,00	0,097	0,10	314,61	6,51	315,00	6,90	0,68			
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	314,44	6,49	315,00	7,05	0,69			
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	314,34	6,39	315,00	7,05	0,69			
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	314,18	6,23	315,00	7,05	0,69			
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,38	0,509	0,03	0,049	0,08	314,09	34,28	315,00	35,19	3,45			
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,38	0,335	0,06	0,033	0,09	314,00	39,23	315,00	40,23	3,94			
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,82	0,400	0,09	0,162	0,25	313,75	49,05	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	313,65	48,95	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	313,49	48,79	315,00	50,30	4,93			
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,38	0,344	0,28	0,033	0,31	313,18	109,38	315,00	111,20	10,90			
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	0,87	1,000	0,00	0,038	0,04	313,14	110,34	315,00	112,20	11,00			
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	313,13	108,13	315,00	110,00	10,78			
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,03	313,09	109,14	315,00	111,05	10,89			
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,04	313,06	109,11	315,00	111,05	10,89			
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	0,87	0,636	0,01	0,024	0,03	313,02	107,80	315,00	109,77	10,76			
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	312,98	107,98	315,00	110,00	10,78			
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	312,96	108,50	315,00	110,54	10,84			
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	5,000	0,00	0,192	0,20	312,76	108,30	315,00	110,54	10,84			
	0+026	*REDUCTORA*	*350*		204,11	*204,46*	1,00	*0,87*	***0,000***	*0,00*	0,000	*0,00*	312,76	***108,30***	315,00	110,54	10,84			
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	312,75	108,29	315,00	110,54	10,84			
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	312,73	108,27	315,00	110,54	10,84			
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	0,87	0,900	0,01	0,035	0,05	312,69	108,23	315,00	110,54	10,84			
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	0,87	0,344	0,01	0,013	0,02	312,66	108,69	315,00	111,02	10,88			
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	312,63	110,01	315,00	112,38	11,02			
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	312,60	113,28	315,00	115,68	11,34			
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	0,87	0,176	0,04	0,007	0,04	312,56	115,97	315,00	118,41	11,61			
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	0,87	0,176	0,03	0,007	0,03	312,53	117,82	315,00	120,30	11,79			
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	312,51	117,79	315,00	120,28	11,79			
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	312,49	116,45	315,00	118,96	11,66			
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	312,46	114,47	315,00	117,01	11,47			
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	0,87	0,176	0,06	0,007	0,06	312,39	113,09	315,00	115,70	11,34			
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	0,87	0,636	0,18	0,024	0,21	312,19	117,58	315,00	120,40	11,80			
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	0,87	0,176	0,19	0,007	0,19	311,99	124,94	315,00	127,94	12,54			
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	311,97	124,90	315,00	127,93	12,54			
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	0,87	0,176	0,39	0,007	0,40	311,56	125,24	315,00	128,67	12,61			
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	0,87	0,344	0,41	0,013	0,43	311,14	121,72	315,00	125,58	12,31			
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	0,87	0,344	0,03	0,013	0,04	311,10	121,79	315,00	125,69	12,32			
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	0,87	0,636	0,24	0,024	0,26	310,84	124,15	315,00	128,32	12,58			
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	0,87	0,344	0,02	0,013	0,03	310,81	124,37	315,00	128,57	12,60			
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	0,87	0,636	0,61	0,024	0,64	310,17	140,91	315,00	145,74	14,29			
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	310,13	141,33	315,00	146,20	14,33			
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	0,87	0,636	0,25	0,024	0,28	309,85	141,39	315,00	146,55	14,37			
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	309,81	141,20	315,00	146,40	14,35			
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	0,87	0,344	0,16	0,013	0,18	309,63	135,49	315,00	140,86	13,81			
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	309,59	135,02	315,00	140,43	13,77			
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	309,58	135,03	315,00	140,45	13,77			
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	0,87	0,176	0,00	0,007	0,01	309,57	135,35	315,00	140,78	13,80			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	0,87	0,176	0,16	0,007	0,17	**309,40**	**146,10**	315,00	151,70	14,87			
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	0,87	0,344	0,06	0,013	0,07	**309,33**	**153,11**	315,00	158,78	15,57			
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	0,87	0,176	0,03	0,007	0,04	**309,29**	**149,95**	315,00	155,65	15,26			
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	**309,26**	**149,95**	315,00	155,69	15,26			
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	0,87	0,176	0,22	0,007	0,22	**309,03**	**152,75**	315,00	158,71	15,56			
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	0,87	0,636	0,12	0,024	0,15	**308,89**	**155,76**	315,00	161,87	15,87			
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	0,87	0,900	0,12	0,035	0,16	**308,73**	**156,22**	315,00	162,49	15,93			
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	0,80	1,000	0,27	0,033	0,30	**308,44**	**156,07**	315,00	162,63	15,94			
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	0,80	0,250	0,01	0,008	0,01	**308,42**	**156,06**	315,00	162,64	15,95			
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**308,39**	**156,07**	315,00	162,69	15,95			
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**308,35**	**156,00**	315,00	162,65	15,95			
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**308,32**	**155,86**	315,00	162,54	15,94			
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**308,28**	**155,75**	315,00	162,47	15,93			
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**308,14**	**152,65**	315,00	159,51	15,64			
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**308,10**	**152,38**	315,00	159,28	15,62			
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**308,07**	**151,83**	315,00	158,77	15,57			
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**307,98**	**151,37**	315,00	158,39	15,53			
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	0,80	0,176	0,13	0,006	0,13	**307,85**	**150,55**	315,00	157,70	15,46			
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**307,82**	**150,45**	315,00	157,63	15,45			
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**307,80**	**150,38**	315,00	157,58	15,45			
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	0,80	0,636	0,86	0,021	0,88	**306,91**	**177,01**	315,00	185,10	18,15			
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**306,89**	**177,09**	315,00	185,21	18,16			
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	0,80	0,176	1,61	0,006	1,61	**305,27**	**194,28**	315,00	204,00	20,00			
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**305,23**	**190,93**	315,00	200,70	19,68			
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**305,13**	**187,14**	315,00	197,02	19,32			
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	0,80	0,636	0,53	0,021	0,55	**304,58**	**185,82**	315,00	196,24	19,24			
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**304,57**	**185,80**	315,00	196,24	19,24			
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**304,54**	**185,54**	315,00	195,99	19,22			
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**304,23**	**167,42**	315,00	178,19	17,47			
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**304,21**	**166,25**	315,00	177,04	17,36			
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	0,80	0,344	0,08	0,011	0,09	**304,12**	**166,13**	315,00	177,01	17,35			
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	0,80	0,176	0,18	0,006	0,19	**303,93**	**168,00**	315,00	179,07	17,56			
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**303,89**	**169,85**	315,00	180,95	17,74			
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	0,80	0,344	0,03	0,011	0,05	**303,85**	**175,25**	315,00	186,40	18,27			
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**303,80**	**175,20**	315,00	186,40	18,27			
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**303,77**	**173,57**	315,00	184,80	18,12			
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**303,73**	**172,81**	315,00	184,08	18,05			
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	0,80	0,636	0,18	0,021	0,20	**303,53**	**177,55**	315,00	189,01	18,53			
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**303,51**	**177,89**	315,00	189,38	18,57			
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	0,80	0,176	0,55	0,006	0,56	**302,95**	**188,20**	315,00	200,25	19,63			
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**302,92**	**186,83**	315,00	198,91	19,50			
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	0,80	0,250	0,12	0,008	0,13	**302,79**	**150,28**	315,00	162,49	15,93			
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**302,71**	**185,33**	315,00	197,62	19,37			
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**302,66**	**185,99**	315,00	198,33	19,44			
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**302,65**	**186,14**	315,00	198,49	19,46			
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**302,61**	**187,49**	315,00	199,89	19,60			
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**302,52**	**199,22**	315,00	211,70	20,75			
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	0,80	0,344	0,01	0,011	0,03	**302,50**	**196,18**	315,00	208,68	20,46			
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**302,47**	**195,37**	315,00	207,90	20,38			
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**302,45**	**195,36**	315,00	207,91	20,38			
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**302,39**	**187,62**	315,00	200,23	19,63			
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**302,35**	**185,84**	315,00	198,50	19,46			
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**302,25**	**184,74**	315,00	197,50	19,36			
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	0,80	0,636	0,00	0,021	0,02	**302,22**	**185,12**	315,00	197,90	19,40			
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**302,18**	**187,79**	315,00	200,61	19,67			
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**302,16**	**187,44**	315,00	200,27	19,63			
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**302,13**	**186,04**	315,00	198,91	19,50			
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**302,04**	**188,13**	315,00	201,09	19,72			
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**301,99**	**186,06**	315,00	199,07	19,52			
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**301,52**	**204,91**	315,00	218,38	21,41			
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**301,51**	**204,93**	315,00	218,42	21,41			
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**301,47**	**203,09**	315,00	216,63	21,24			
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	0,80	0,636	0,20	0,021	0,22	**301,25**	**202,46**	315,00	216,21	21,20			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**301,21**	**205,86**	315,00	219,66	21,53			
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**301,19**	**205,00**	315,00	218,81	21,45			
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**301,17**	**204,97**	315,00	218,79	21,45			
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	0,80	0,900	0,02	0,030	0,05	**301,13**	**202,25**	315,00	216,12	21,19			
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**301,03**	**203,28**	315,00	217,26	21,30			
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	0,80	0,176	0,30	0,006	0,30	**300,72**	**191,76**	315,00	206,03	20,20			
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**300,70**	**191,74**	315,00	206,04	20,20			
	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**300,69**	**191,74**	315,00	206,05	20,20			
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	0,80	0,176	0,08	0,006	0,09	**300,60**	**196,36**	315,00	210,76	20,66			
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**300,57**	**200,78**	315,00	215,21	21,10			
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**300,52**	**206,00**	315,00	220,48	21,62			
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**300,38**	**207,31**	315,00	221,93	21,76			
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**300,31**	**195,14**	315,00	209,83	20,57			
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**300,23**	**186,47**	315,00	201,25	19,73			
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**300,13**	**182,92**	315,00	197,79	19,39			
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**300,09**	**181,80**	315,00	196,71	19,29			
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**300,07**	**181,89**	315,00	196,81	19,30			
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	0,80	0,636	0,33	0,021	0,35	**299,72**	**200,29**	315,00	215,57	21,13			
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**299,68**	**200,58**	315,00	215,89	21,17			
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**299,21**	**208,07**	315,00	223,86	21,95			
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**299,19**	**208,09**	315,00	223,89	21,95			
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**299,17**	**207,72**	315,00	223,55	21,92			
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	0,80	0,176	0,12	0,006	0,13	**299,04**	**201,79**	315,00	217,75	21,35			
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**299,00**	**201,81**	315,00	217,81	21,35			
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**298,86**	**202,23**	315,00	218,38	21,41			
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**298,83**	**206,07**	315,00	222,24	21,79			
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**298,80**	**205,99**	315,00	222,18	21,78			
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**298,78**	**204,57**	315,00	220,79	21,65			
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**298,77**	**204,57**	315,00	220,80	21,65			
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**298,75**	**204,05**	315,00	220,31	21,60			
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**298,70**	**203,28**	315,00	219,58	21,53			
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	0,80	0,636	0,26	0,021	0,28	**298,42**	**199,02**	315,00	215,60	21,14			
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**298,39**	**198,52**	315,00	215,13	21,09			
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	0,80	0,176	0,42	0,006	0,43	**297,96**	**172,50**	315,00	189,54	18,58			
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**297,93**	**172,68**	315,00	189,75	18,60			
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**297,90**	**172,44**	315,00	189,54	18,58			
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	0,80	0,176	0,00	0,006	0,01	**297,89**	**172,43**	315,00	189,54	18,58			
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	0,80	0,176	0,21	0,006	0,21	**297,68**	**179,89**	315,00	197,21	19,33			
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**297,35**	**181,14**	315,00	198,78	19,49			
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**297,33**	**181,22**	315,00	198,89	19,50			
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**297,31**	**180,86**	315,00	198,55	19,47			
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	0,80	0,344	0,18	0,011	0,19	**297,11**	**172,52**	315,00	190,41	18,67			
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**297,02**	**168,74**	315,00	186,73	18,31			
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**296,98**	**169,40**	315,00	187,42	18,37			
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**296,96**	**170,53**	315,00	188,57	18,49			
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**296,94**	**173,17**	315,00	191,23	18,75			
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**296,88**	**173,11**	315,00	191,23	18,75			
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**296,78**	**166,27**	315,00	184,50	18,09			
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	0,80	0,636	0,21	0,021	0,23	**296,55**	**164,94**	315,00	183,39	17,98			
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**296,50**	**164,76**	315,00	183,26	17,97			
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**296,46**	**165,72**	315,00	184,25	18,06			
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**296,44**	**170,16**	315,00	188,72	18,50			
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**296,38**	**172,97**	315,00	191,59	18,78			
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**296,37**	**176,02**	315,00	194,66	19,08			
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	0,80	0,344	0,09	0,011	0,11	**296,26**	**174,61**	315,00	193,35	18,96			
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**296,25**	**175,90**	315,00	194,66	19,08			
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**296,20**	**173,18**	315,00	191,98	18,82			
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**296,18**	**173,16**	315,00	191,98	18,82			
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	0,80	0,344	0,00	0,011	0,02	**296,16**	**171,20**	315,00	190,04	18,63			
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	0,80	0,344	0,15	0,011	0,16	**296,00**	**162,95**	315,00	181,95	17,84			
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**295,94**	**161,34**	315,00	180,40	17,69			
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**295,91**	**161,10**	315,00	180,19	17,67			
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**295,89**	**160,95**	315,00	180,06	17,65			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**295,87**	**160,63**	315,00	179,76	17,62			
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**295,85**	**160,33**	315,00	179,48	17,60			
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	0,80	0,344	0,09	0,011	0,10	**295,75**	**159,70**	315,00	178,95	17,54			
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**295,69**	**159,51**	315,00	178,82	17,53			
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**295,66**	**159,43**	315,00	178,77	17,53			
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**295,58**	**158,20**	315,00	177,62	17,41			
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**295,54**	**157,10**	315,00	176,56	17,31			
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**295,46**	**157,90**	315,00	177,45	17,40			
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**295,44**	**158,80**	315,00	178,36	17,49			
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**295,40**	**161,36**	315,00	180,96	17,74			
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**295,36**	**162,95**	315,00	182,59	17,90			
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**295,29**	**166,40**	315,00	186,11	18,25			
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**295,28**	**165,43**	315,00	185,15	18,15			
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**295,16**	**165,41**	315,00	185,25	18,16			
	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	1,57	5,000	0,00	0,630	0,63	**294,52**	**164,77**	315,00	185,25	18,16			
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	1,57	*0,0*	0,00	0,000	0,00	**294,52**	**165,27**	315,00	185,75	18,21			
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**294,39**	**164,64**	315,00	185,25	18,16			
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**294,38**	**164,53**	315,00	185,15	18,15			
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**294,32**	**165,77**	315,00	186,45	18,28			
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	0,80	0,344	0,07	0,011	0,09	**294,24**	**168,26**	315,00	189,02	18,53			
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	0,80	0,344	0,30	0,011	0,31	**293,93**	**182,34**	315,00	203,42	19,94			
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**293,90**	**183,34**	315,00	204,44	20,04			
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**293,83**	**182,90**	315,00	204,07	20,01			
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	0,80	0,344	0,26	0,011	0,27	**293,56**	**182,13**	315,00	203,57	19,96			
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**293,52**	**182,69**	315,00	204,17	20,02			
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	0,80	0,344	0,36	0,011	0,38	**293,15**	**204,63**	315,00	226,48	22,20			
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**293,10**	**205,03**	315,00	226,93	22,25			
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**293,07**	**205,23**	315,00	227,16	22,27			
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**293,06**	**205,35**	315,00	227,29	22,28			
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**293,05**	**205,63**	315,00	227,58	22,31			
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**293,01**	**207,00**	315,00	228,99	22,45			
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	0,80	0,636	0,07	0,021	0,10	**292,92**	**209,67**	315,00	231,75	22,72			
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	0,80	0,344	0,10	0,011	0,11	**292,81**	**212,59**	315,00	234,78	23,02			
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**292,78**	**212,90**	315,00	235,12	23,05			
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**292,75**	**213,34**	315,00	235,59	23,10			
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	0,80	0,344	0,29	0,011	0,30	**292,45**	**225,61**	315,00	248,16	24,33			
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**292,37**	**227,93**	315,00	250,57	24,57			
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**292,33**	**228,63**	315,00	251,30	24,64			
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	0,80	0,344	0,23	0,011	0,24	**292,09**	**229,69**	315,00	252,60	24,76			
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**292,04**	**229,17**	315,00	252,13	24,72			
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	0,80	0,636	0,92	0,021	0,94	**291,10**	**229,54**	315,00	253,44	24,85			
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**291,04**	**229,75**	315,00	253,72	24,87			
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	0,80	0,176	0,52	0,006	0,53	**290,51**	**229,12**	315,00	253,61	24,86			
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**290,37**	**227,66**	315,00	252,30	24,73			
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**290,34**	**225,49**	315,00	250,15	24,52			
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	0,80	0,250	0,01	0,008	0,02	**290,32**	**224,27**	315,00	248,95	24,41			
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**290,27**	**225,49**	315,00	250,22	24,53			
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**290,21**	**225,68**	315,00	250,47	24,56			
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**290,18**	**228,56**	315,00	253,38	24,84			
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**290,16**	**228,48**	315,00	253,31	24,83			
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**290,10**	**225,12**	315,00	250,02	24,51			
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	0,80	0,176	0,38	0,006	0,39	**289,71**	**217,10**	315,00	242,39	23,76			
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**289,67**	**216,97**	315,00	242,30	23,76			
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**289,64**	**217,03**	315,00	242,39	23,76			
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	0,80	0,344	0,82	0,011	0,83	**288,81**	**246,84**	315,00	273,03	26,77			
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**288,76**	**246,73**	315,00	272,96	26,76			
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**288,46**	**244,30**	315,00	270,84	26,55			
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**288,42**	**244,30**	315,00	270,88	26,56			
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	0,80	0,344	0,52	0,011	0,54	**287,89**	**253,03**	315,00	280,14	27,47			
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	0,80	0,176	0,17	0,006	0,17	**287,71**	**255,82**	315,00	283,11	27,76			
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**287,63**	**261,42**	315,00	288,78	28,31			
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**287,58**	**261,43**	315,00	288,85	28,32			
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**287,50**	**261,33**	315,00	288,83	28,32			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**287,45**	**261,13**	315,00	288,68	28,30			
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	0,80	0,636	0,15	0,021	0,17	**287,28**	**260,41**	315,00	288,13	28,25			
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**287,24**	**260,40**	315,00	288,17	28,25			
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**287,13**	**260,68**	315,00	288,55	28,29			
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	0,80	0,900	0,34	0,030	0,37	**286,76**	**255,41**	315,00	283,65	27,81			
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,08	**286,68**	**255,85**	315,00	284,16	27,86			
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**286,62**	**257,09**	315,00	285,47	27,99			
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	0,80	0,344	0,12	0,011	0,13	**286,49**	**259,91**	315,00	288,42	28,28			
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**286,45**	**262,00**	315,00	290,54	28,48			
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**286,43**	**262,01**	315,00	290,58	28,49			
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	0,80	0,344	0,04	0,011	0,06	**286,38**	**269,26**	315,00	297,89	29,20			
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**286,35**	**268,52**	315,00	297,17	29,13			
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**286,27**	**268,55**	315,00	297,27	29,14			
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**286,22**	**261,85**	315,00	290,63	28,49			
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**286,14**	**258,34**	315,00	287,20	28,16			
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**286,08**	**257,61**	315,00	286,52	28,09			
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**286,05**	**257,41**	315,00	286,36	28,07			
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**285,99**	**256,13**	315,00	285,14	27,95			
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**285,92**	**254,90**	315,00	283,99	27,84			
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	0,80	0,344	0,11	0,011	0,12	**285,80**	**252,28**	315,00	281,49	27,60			
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**285,46**	**247,26**	315,00	276,80	27,14			
	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**285,44**	**247,04**	315,00	276,60	27,12			
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**285,37**	**245,26**	315,00	274,89	26,95			
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	0,80	0,636	0,46	0,021	0,48	**284,88**	**218,13**	315,00	248,25	24,34			
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	0,80	0,636	0,01	0,021	0,04	**284,85**	**217,14**	315,00	247,29	24,24			
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	0,80	0,900	0,05	0,030	0,08	**284,77**	**215,91**	315,00	246,14	24,13			
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	0,80	0,900	0,03	0,030	0,06	**284,72**	**215,67**	315,00	245,95	24,11			
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	1,57	0,000	0,02	0,000	0,02	**284,70**	**215,75**	315,00	246,05	24,12			
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,000	0,00	0,000	0,00	**284,70**	**215,75**	315,00	246,05	24,12			
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	855,6	0,00	107,755	107,76	**176,94**	**107,99**	315,00	246,05	24,12			
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	855,6	0,00	107,755	107,76	**69,18**	**0,23**	176,94	107,99	10,59			
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	1,57	0,250	0,01	0,031	0,04	**69,15**	**0,20**	176,94	107,99	10,59			
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,04	**69,11**	**0,16**	176,94	107,99	10,59			
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,03	**69,08**	**0,13**	176,94	107,99	10,59			
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**68,95**	**0,00**	176,94	107,99	10,59			
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,36	1,000	0,00	0,007	0,01	**308,43**	**156,26**	315,00	162,83	15,96			
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**308,43**	**156,27**	315,00	162,84	15,96			
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**308,42**	**156,26**	315,00	162,84	15,96			
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	5,000	0,00	0,034	0,04	**308,39**	**156,23**	315,00	162,84	15,96			
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	2288,7	0,00	75,07	75,07	**233,32**	**81,16**	315,00	162,84	15,96			
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	2288,7	0,00	75,07	75,07	**158,24**	**6,08**	233,32	81,16	7,96			
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,24**	**6,08**	233,32	81,16	7,96			
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,24**	**6,08**	233,32	81,16	7,96			
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,36	0,900	0,00	0,03	0,03	**158,21**	**6,05**	233,32	81,16	7,96			
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,36	0,636	0,01	0,02	0,03	**158,18**	**6,02**	233,32	81,16	7,96			
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,36	0,636	0,00	0,02	0,02	**158,16**	**6,00**	233,32	81,16	7,96			
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,36	0,900	0,02	0,03	0,05	**158,10**	**5,94**	233,32	81,16	7,96			
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,36	0,900	0,03	0,03	0,06	**158,04**	**5,88**	233,32	81,16	7,96			
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,36	1,000	0,01	0,03	0,05	**158,00**	**0,00**	233,32	75,32	7,38			

H2.CAUDAL CONCESIONAL. DEPÓSITO VACÍO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	3900,9	1,0836	1,1038	1,132	0,0653	0,05	1,10E-06	1,1350E+06	0,013222756	0,78
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	300,9	0,0836	0,35	0,869	0,0385	0,05	1,10E-06	2,7627E+05	0,017094831	1,88
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	277,8	0,0772	0,35	0,802	0,0328	0,05	1,10E-06	2,5497E+05	0,017233819	1,62
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	23,1	0,0064	0,15	0,364	0,0068	0,05	1,10E-06	4,9596E+04	0,023195717	1,05

														FUNCIONAMIENTO			PRUEBA		
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
1		LÁMINA AGUA			**310,00**	310,00							**310,00**	**0,00**	**315,00**	5,00	0,49			
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,16	1,000	0,00	0,237	0,24	**309,76**	**-0,24**	315,00	5,00	0,49			
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,16	0,250	0,00	0,059	0,06	**309,70**	**1,70**	315,00	7,00	0,69			
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,38	1,000	0,00	0,097	0,10	**309,61**	**1,51**	315,00	6,90	0,68			
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**309,44**	**1,49**	315,00	7,05	0,69			
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	**309,34**	**1,39**	315,00	7,05	0,69			
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**309,18**	**1,23**	315,00	7,05	0,69			
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,38	0,509	0,03	0,049	0,08	**309,09**	**29,28**	315,00	35,19	3,45			
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,38	0,335	0,06	0,033	0,09	**309,00**	**34,23**	315,00	40,23	3,94			
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,82	0,400	0,09	0,162	0,25	**308,75**	**44,05**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	**308,65**	**43,95**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**308,49**	**43,79**	315,00	50,30	4,93			
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,38	0,344	0,28	0,033	0,31	**308,18**	**104,38**	315,00	111,20	10,90			
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	0,87	1,000	0,00	0,038	0,04	**308,14**	**105,34**	315,00	112,20	11,00			
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	**308,13**	**103,13**	315,00	110,00	10,78			
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,03	**308,09**	**104,14**	315,00	111,05	10,89			
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,04	**308,06**	**104,11**	315,00	111,05	10,89			
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	0,87	0,636	0,01	0,024	0,03	**308,02**	**102,80**	315,00	109,77	10,76			
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**307,98**	**102,98**	315,00	110,00	10,78			
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	**307,96**	**103,50**	315,00	110,54	10,84			
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	5,000	0,00	0,192	0,20	**307,76**	**103,30**	315,00	110,54	10,84			
	0+026	*REDUCTORA*	*350*		204,11	*204,46*	1,00	*0,87*	**0,000**	*0,00*	0,000	*0,00*	**307,76**	***103,30***	315,00	110,54	10,84			
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	**307,75**	**103,29**	315,00	110,54	10,84			
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	**307,73**	**103,27**	315,00	110,54	10,84			
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	0,87	0,900	0,01	0,035	0,05	**307,69**	**103,23**	315,00	110,54	10,84			
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	0,87	0,344	0,01	0,013	0,02	**307,66**	**103,69**	315,00	111,02	10,88			
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**307,63**	**105,01**	315,00	112,38	11,02			
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**307,60**	**108,28**	315,00	115,68	11,34			
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	0,87	0,176	0,04	0,007	0,04	**307,56**	**110,97**	315,00	118,41	11,61			
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	0,87	0,176	0,03	0,007	0,03	**307,53**	**112,82**	315,00	120,30	11,79			
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**307,51**	**112,79**	315,00	120,28	11,79			
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**307,49**	**111,45**	315,00	118,96	11,66			
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**307,46**	**109,47**	315,00	117,01	11,47			
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	0,87	0,176	0,06	0,007	0,06	**307,39**	**108,09**	315,00	115,70	11,34			
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	0,87	0,636	0,18	0,024	0,21	**307,19**	**112,58**	315,00	120,40	11,80			
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	0,87	0,176	0,19	0,007	0,19	**306,99**	**119,94**	315,00	127,94	12,54			
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**306,97**	**119,90**	315,00	127,93	12,54			
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	0,87	0,176	0,39	0,007	0,40	**306,56**	**120,24**	315,00	128,67	12,61			
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	0,87	0,344	0,41	0,013	0,43	**306,14**	**116,72**	315,00	125,58	12,31			
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	0,87	0,344	0,03	0,013	0,04	**306,10**	**116,79**	315,00	125,69	12,32			
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	0,87	0,636	0,24	0,024	0,26	**305,84**	**119,15**	315,00	128,32	12,58			
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	0,87	0,344	0,02	0,013	0,03	**305,81**	**119,37**	315,00	128,57	12,60			
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	0,87	0,636	0,61	0,024	0,64	**305,17**	**135,91**	315,00	145,74	14,29			
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**305,13**	**136,33**	315,00	146,20	14,33			
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	0,87	0,636	0,25	0,024	0,28	**304,85**	**136,39**	315,00	146,55	14,37			
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**304,81**	**136,20**	315,00	146,40	14,35			
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	0,87	0,344	0,16	0,013	0,18	**304,63**	**130,49**	315,00	140,86	13,81			
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	**304,59**	**130,02**	315,00	140,43	13,77			
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**304,58**	**130,03**	315,00	140,45	13,77			
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	0,87	0,176	0,00	0,007	0,01	**304,57**	**130,35**	315,00	140,78	13,80			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	0,87	0,176	0,16	0,007	0,17	**304,40**	**141,10**	315,00	151,70	14,87			
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	0,87	0,344	0,06	0,013	0,07	**304,33**	**148,11**	315,00	158,78	15,57			
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	0,87	0,176	0,03	0,007	0,04	**304,29**	**144,95**	315,00	155,65	15,26			
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	**304,26**	**144,95**	315,00	155,69	15,26			
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	0,87	0,176	0,22	0,007	0,22	**304,03**	**147,75**	315,00	158,71	15,56			
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	0,87	0,636	0,12	0,024	0,15	**303,89**	**150,76**	315,00	161,87	15,87			
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	0,87	0,900	0,12	0,035	0,16	**303,73**	**151,22**	315,00	162,49	15,93			
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	0,80	1,000	0,27	0,033	0,30	**303,44**	**151,07**	315,00	162,63	15,94			
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	0,80	0,250	0,01	0,008	0,01	**303,42**	**151,06**	315,00	162,64	15,95			
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**303,39**	**151,07**	315,00	162,69	15,95			
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**303,35**	**151,00**	315,00	162,65	15,95			
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**303,32**	**150,86**	315,00	162,54	15,94			
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**303,28**	**150,75**	315,00	162,47	15,93			
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**303,14**	**147,65**	315,00	159,51	15,64			
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**303,10**	**147,38**	315,00	159,28	15,62			
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**303,07**	**146,83**	315,00	158,77	15,57			
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**302,98**	**146,37**	315,00	158,39	15,53			
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	0,80	0,176	0,13	0,006	0,13	**302,85**	**145,55**	315,00	157,70	15,46			
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**302,82**	**145,45**	315,00	157,63	15,45			
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**302,80**	**145,38**	315,00	157,58	15,45			
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	0,80	0,636	0,86	0,021	0,88	**301,91**	**172,01**	315,00	185,10	18,15			
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**301,89**	**172,09**	315,00	185,21	18,16			
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	0,80	0,176	1,61	0,006	1,61	**300,27**	**189,28**	315,00	204,00	20,00			
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**300,23**	**185,93**	315,00	200,70	19,68			
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**300,13**	**182,14**	315,00	197,02	19,32			
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	0,80	0,636	0,53	0,021	0,55	**299,58**	**180,82**	315,00	196,24	19,24			
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**299,57**	**180,80**	315,00	196,24	19,24			
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**299,54**	**180,54**	315,00	195,99	19,22			
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**299,23**	**162,42**	315,00	178,19	17,47			
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**299,21**	**161,25**	315,00	177,04	17,36			
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	0,80	0,344	0,08	0,011	0,09	**299,12**	**161,13**	315,00	177,01	17,35			
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	0,80	0,176	0,18	0,006	0,19	**298,93**	**163,00**	315,00	179,07	17,56			
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**298,89**	**164,85**	315,00	180,95	17,74			
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	0,80	0,344	0,03	0,011	0,05	**298,85**	**170,25**	315,00	186,40	18,27			
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**298,80**	**170,20**	315,00	186,40	18,27			
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**298,77**	**168,57**	315,00	184,80	18,12			
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**298,73**	**167,81**	315,00	184,08	18,05			
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	0,80	0,636	0,18	0,021	0,20	**298,53**	**172,55**	315,00	189,01	18,53			
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**298,51**	**172,89**	315,00	189,38	18,57			
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	0,80	0,176	0,55	0,006	0,56	**297,95**	**183,20**	315,00	200,25	19,63			
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**297,92**	**181,83**	315,00	198,91	19,50			
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	0,80	0,250	0,12	0,008	0,13	**297,79**	**145,28**	315,00	162,49	15,93			
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**297,71**	**180,33**	315,00	197,62	19,37			
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**297,66**	**180,99**	315,00	198,33	19,44			
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**297,65**	**181,14**	315,00	198,49	19,46			
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**297,61**	**182,49**	315,00	199,89	19,60			
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**297,52**	**194,22**	315,00	211,70	20,75			
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	0,80	0,344	0,01	0,011	0,03	**297,50**	**191,18**	315,00	208,68	20,46			
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**297,47**	**190,37**	315,00	207,90	20,38			
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**297,45**	**190,36**	315,00	207,91	20,38			
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**297,39**	**182,62**	315,00	200,23	19,63			
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**297,35**	**180,84**	315,00	198,50	19,46			
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**297,25**	**179,74**	315,00	197,50	19,36			
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	0,80	0,636	0,00	0,021	0,02	**297,22**	**180,12**	315,00	197,90	19,40			
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**297,18**	**182,79**	315,00	200,61	19,67			
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**297,16**	**182,44**	315,00	200,27	19,63			
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**297,13**	**181,04**	315,00	198,91	19,50			
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**297,04**	**183,13**	315,00	201,09	19,72			
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**296,99**	**181,06**	315,00	199,07	19,52			
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**296,52**	**199,91**	315,00	218,38	21,41			
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**296,51**	**199,93**	315,00	218,42	21,41			
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**296,47**	**198,09**	315,00	216,63	21,24			
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	0,80	0,636	0,20	0,021	0,22	**296,25**	**197,46**	315,00	216,21	21,20			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**296,21**	**200,86**	315,00	219,66	21,53			
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**296,19**	**200,00**	315,00	218,81	21,45			
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**296,17**	**199,97**	315,00	218,79	21,45			
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	0,80	0,900	0,02	0,030	0,05	**296,13**	**197,25**	315,00	216,12	21,19			
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**296,03**	**198,28**	315,00	217,26	21,30			
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	0,80	0,176	0,30	0,006	0,30	**295,72**	**186,76**	315,00	206,03	20,20			
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**295,70**	**186,74**	315,00	206,04	20,20			
	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**295,69**	**186,74**	315,00	206,05	20,20			
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	0,80	0,176	0,08	0,006	0,09	**295,60**	**191,36**	315,00	210,76	20,66			
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**295,57**	**195,78**	315,00	215,21	21,10			
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**295,52**	**201,00**	315,00	220,48	21,62			
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**295,38**	**202,31**	315,00	221,93	21,76			
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**295,31**	**190,14**	315,00	209,83	20,57			
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**295,23**	**181,47**	315,00	201,25	19,73			
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**295,13**	**177,92**	315,00	197,79	19,39			
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**295,09**	**176,80**	315,00	196,71	19,29			
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**295,07**	**176,89**	315,00	196,81	19,30			
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	0,80	0,636	0,33	0,021	0,35	**294,72**	**195,29**	315,00	215,57	21,13			
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**294,68**	**195,58**	315,00	215,89	21,17			
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**294,21**	**203,07**	315,00	223,86	21,95			
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**294,19**	**203,09**	315,00	223,89	21,95			
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**294,17**	**202,72**	315,00	223,55	21,92			
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	0,80	0,176	0,12	0,006	0,13	**294,04**	**196,79**	315,00	217,75	21,35			
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**294,00**	**196,81**	315,00	217,81	21,35			
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**293,86**	**197,23**	315,00	218,38	21,41			
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**293,83**	**201,07**	315,00	222,24	21,79			
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**293,80**	**200,99**	315,00	222,18	21,78			
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**293,78**	**199,57**	315,00	220,79	21,65			
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**293,77**	**199,57**	315,00	220,80	21,65			
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**293,75**	**199,05**	315,00	220,31	21,60			
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**293,70**	**198,28**	315,00	219,58	21,53			
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	0,80	0,636	0,26	0,021	0,28	**293,42**	**194,02**	315,00	215,60	21,14			
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**293,39**	**193,52**	315,00	215,13	21,09			
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	0,80	0,176	0,42	0,006	0,43	**292,96**	**167,50**	315,00	189,54	18,58			
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**292,93**	**167,68**	315,00	189,75	18,60			
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**292,90**	**167,44**	315,00	189,54	18,58			
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	0,80	0,176	0,00	0,006	0,01	**292,89**	**167,43**	315,00	189,54	18,58			
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	0,80	0,176	0,21	0,006	0,21	**292,68**	**174,89**	315,00	197,21	19,33			
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**292,35**	**176,14**	315,00	198,78	19,49			
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**292,33**	**176,22**	315,00	198,89	19,50			
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**292,31**	**175,86**	315,00	198,55	19,47			
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	0,80	0,344	0,18	0,011	0,19	**292,11**	**167,52**	315,00	190,41	18,67			
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**292,02**	**163,74**	315,00	186,73	18,31			
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**291,98**	**164,40**	315,00	187,42	18,37			
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**291,96**	**165,53**	315,00	188,57	18,49			
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**291,94**	**168,17**	315,00	191,23	18,75			
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**291,88**	**168,11**	315,00	191,23	18,75			
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**291,78**	**161,27**	315,00	184,50	18,09			
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	0,80	0,636	0,21	0,021	0,23	**291,55**	**159,94**	315,00	183,39	17,98			
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**291,50**	**159,76**	315,00	183,26	17,97			
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**291,46**	**160,72**	315,00	184,25	18,06			
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**291,44**	**165,16**	315,00	188,72	18,50			
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**291,38**	**167,97**	315,00	191,59	18,78			
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**291,37**	**171,02**	315,00	194,66	19,08			
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	0,80	0,344	0,09	0,011	0,11	**291,26**	**169,61**	315,00	193,35	18,96			
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**291,25**	**170,90**	315,00	194,66	19,08			
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**291,20**	**168,18**	315,00	191,98	18,82			
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**291,18**	**168,16**	315,00	191,98	18,82			
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	0,80	0,344	0,00	0,011	0,02	**291,16**	**166,20**	315,00	190,04	18,63			
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	0,80	0,344	0,15	0,011	0,16	**291,00**	**157,95**	315,00	181,95	17,84			
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**290,94**	**156,34**	315,00	180,40	17,69			
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**290,91**	**156,10**	315,00	180,19	17,67			
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**290,89**	**155,95**	315,00	180,06	17,65			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**290,87**	**155,63**	315,00	179,76	17,62			
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**290,85**	**155,33**	315,00	179,48	17,60			
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	0,80	0,344	0,09	0,011	0,10	**290,75**	**154,70**	315,00	178,95	17,54			
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**290,69**	**154,51**	315,00	178,82	17,53			
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**290,66**	**154,43**	315,00	178,77	17,53			
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**290,58**	**153,20**	315,00	177,62	17,41			
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**290,54**	**152,10**	315,00	176,56	17,31			
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**290,46**	**152,90**	315,00	177,45	17,40			
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**290,44**	**153,80**	315,00	178,36	17,49			
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**290,40**	**156,36**	315,00	180,96	17,74			
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**290,36**	**157,95**	315,00	182,59	17,90			
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**290,29**	**161,40**	315,00	186,11	18,25			
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**290,28**	**160,43**	315,00	185,15	18,15			
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**290,16**	**160,41**	315,00	185,25	18,16			
	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	1,57	5,000	0,00	0,630	0,63	**289,52**	**159,77**	315,00	185,25	18,16			
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	1,57	0,0	0,00	0,000	0,00	**289,52**	**160,27**	315,00	185,75	18,21			
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**289,39**	**159,64**	315,00	185,25	18,16			
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**289,38**	**159,53**	315,00	185,15	18,15			
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**289,32**	**160,77**	315,00	186,45	18,28			
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	0,80	0,344	0,07	0,011	0,09	**289,24**	**163,26**	315,00	189,02	18,53			
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	0,80	0,344	0,30	0,011	0,31	**288,93**	**177,34**	315,00	203,42	19,94			
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**288,90**	**178,34**	315,00	204,44	20,04			
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**288,83**	**177,90**	315,00	204,07	20,01			
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	0,80	0,344	0,26	0,011	0,27	**288,56**	**177,13**	315,00	203,57	19,96			
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**288,52**	**177,69**	315,00	204,17	20,02			
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	0,80	0,344	0,36	0,011	0,38	**288,15**	**199,63**	315,00	226,48	22,20			
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**288,10**	**200,03**	315,00	226,93	22,25			
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**288,07**	**200,23**	315,00	227,16	22,27			
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**288,06**	**200,35**	315,00	227,29	22,28			
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**288,05**	**200,63**	315,00	227,58	22,31			
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**288,01**	**202,00**	315,00	228,99	22,45			
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	0,80	0,636	0,07	0,021	0,10	**287,92**	**204,67**	315,00	231,75	22,72			
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	0,80	0,344	0,10	0,011	0,11	**287,81**	**207,59**	315,00	234,78	23,02			
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**287,78**	**207,90**	315,00	235,12	23,05			
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**287,75**	**208,34**	315,00	235,59	23,10			
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	0,80	0,344	0,29	0,011	0,30	**287,45**	**220,61**	315,00	248,16	24,33			
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**287,37**	**222,93**	315,00	250,57	24,57			
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**287,33**	**223,63**	315,00	251,30	24,64			
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	0,80	0,344	0,23	0,011	0,24	**287,09**	**224,69**	315,00	252,60	24,76			
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**287,04**	**224,17**	315,00	252,13	24,72			
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	0,80	0,636	0,92	0,021	0,94	**286,10**	**224,54**	315,00	253,44	24,85			
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**286,04**	**224,75**	315,00	253,72	24,87			
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	0,80	0,176	0,52	0,006	0,53	**285,51**	**224,12**	315,00	253,61	24,86			
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**285,37**	**222,66**	315,00	252,30	24,73			
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**285,34**	**220,49**	315,00	250,15	24,52			
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	0,80	0,250	0,01	0,008	0,02	**285,32**	**219,27**	315,00	248,95	24,41			
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**285,27**	**220,49**	315,00	250,22	24,53			
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**285,21**	**220,68**	315,00	250,47	24,56			
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**285,18**	**223,56**	315,00	253,38	24,84			
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**285,16**	**223,48**	315,00	253,31	24,83			
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**285,10**	**220,12**	315,00	250,02	24,51			
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	0,80	0,176	0,38	0,006	0,39	**284,71**	**212,10**	315,00	242,39	23,76			
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**284,67**	**211,97**	315,00	242,30	23,76			
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**284,64**	**212,03**	315,00	242,39	23,76			
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	0,80	0,344	0,82	0,011	0,83	**283,81**	**241,84**	315,00	273,03	26,77			
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**283,76**	**241,73**	315,00	272,96	26,76			
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**283,46**	**239,30**	315,00	270,84	26,55			
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**283,42**	**239,30**	315,00	270,88	26,56			
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	0,80	0,344	0,52	0,011	0,54	**282,89**	**248,03**	315,00	280,14	27,47			
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	0,80	0,176	0,17	0,006	0,17	**282,71**	**250,82**	315,00	283,11	27,76			
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**282,63**	**256,42**	315,00	288,78	28,31			
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**282,58**	**256,43**	315,00	288,85	28,32			
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**282,50**	**256,33**	315,00	288,83	28,32			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**282,45**	**256,13**	315,00	288,68	28,30			
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	0,80	0,636	0,15	0,021	0,17	**282,28**	**255,41**	315,00	288,13	28,25			
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**282,24**	**255,40**	315,00	288,17	28,25			
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**282,13**	**255,68**	315,00	288,55	28,29			
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	0,80	0,900	0,34	0,030	0,37	**281,76**	**250,41**	315,00	283,65	27,81			
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,08	**281,68**	**250,85**	315,00	284,16	27,86			
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**281,62**	**252,09**	315,00	285,47	27,99			
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	0,80	0,344	0,12	0,011	0,13	**281,49**	**254,91**	315,00	288,42	28,28			
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**281,45**	**257,00**	315,00	290,54	28,48			
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**281,43**	**257,01**	315,00	290,58	28,49			
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	0,80	0,344	0,04	0,011	0,06	**281,38**	**264,26**	315,00	297,89	29,20			
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**281,35**	**263,52**	315,00	297,17	29,13			
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**281,27**	**263,55**	315,00	297,27	29,14			
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**281,22**	**256,85**	315,00	290,63	28,49			
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**281,14**	**253,34**	315,00	287,20	28,16			
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**281,08**	**252,61**	315,00	286,52	28,09			
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**281,05**	**252,41**	315,00	286,36	28,07			
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**280,99**	**251,13**	315,00	285,14	27,95			
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**280,92**	**249,90**	315,00	283,99	27,84			
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	0,80	0,344	0,11	0,011	0,12	**280,80**	**247,28**	315,00	281,49	27,60			
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**280,46**	**242,26**	315,00	276,80	27,14			
	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**280,44**	**242,04**	315,00	276,60	27,12			
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**280,37**	**240,26**	315,00	274,89	26,95			
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	0,80	0,636	0,46	0,021	0,48	**279,88**	**213,13**	315,00	248,25	24,34			
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	0,80	0,636	0,01	0,021	0,04	**279,85**	**212,14**	315,00	247,29	24,24			
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	0,80	0,900	0,05	0,030	0,08	**279,77**	**210,91**	315,00	246,14	24,13			
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	0,80	0,900	0,03	0,030	0,06	**279,72**	**210,67**	315,00	245,95	24,11			
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	1,57	0,000	0,02	0,000	0,02	**279,70**	**210,75**	315,00	246,05	24,12			
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,000	0,00	0,000	0,00	**279,70**	**210,75**	315,00	246,05	24,12			
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	835,8	0,00	105,254	105,26	**174,44**	**105,49**	315,00	246,05	24,12			
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	835,8	0,00	105,254	105,26	**69,19**	**0,24**	174,44	105,49	10,34			
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	1,57	0,250	0,01	0,031	0,04	**69,15**	**0,20**	174,44	105,49	10,34			
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,04	**69,11**	**0,16**	174,44	105,49	10,34			
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,03	**69,08**	**0,13**	174,44	105,49	10,34			
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**68,95**	**0,00**	174,44	105,49	10,34			
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,36	1,000	0,00	0,007	0,01	**303,43**	**151,26**	315,00	162,83	15,96			
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**303,43**	**151,27**	315,00	162,84	15,96			
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**303,42**	**151,26**	315,00	162,84	15,96			
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	5,000	0,00	0,034	0,04	**303,39**	**151,23**	315,00	162,84	15,96			
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	2212,5	0,00	72,57	72,57	**230,81**	**78,65**	315,00	162,84	15,96			
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	2212,5	0,00	72,57	72,57	**158,24**	**6,08**	230,81	78,65	7,71			
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,24**	**6,08**	230,81	78,65	7,71			
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,24**	**6,08**	230,81	78,65	7,71			
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,36	0,900	0,00	0,03	0,03	**158,21**	**6,05**	230,81	78,65	7,71			
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,36	0,636	0,01	0,02	0,03	**158,18**	**6,02**	230,81	78,65	7,71			
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,36	0,636	0,00	0,02	0,02	**158,16**	**6,00**	230,81	78,65	7,71			
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,36	0,900	0,02	0,03	0,05	**158,10**	**5,94**	230,81	78,65	7,71			
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,36	0,900	0,03	0,03	0,06	**158,04**	**5,88**	230,81	78,65	7,71			
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,36	1,000	0,01	0,03	0,05	**158,00**	**0,00**	230,81	72,81	7,14			

H3.CAUDAL CONCESIONAL. DEPÓSITO LLENO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	3900,9	1,0836	1,1038	1,132	0,0653	0,05	1,10E-06	1,1350E+06	0,013222756	0,78
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	300,9	0,0836	0,35	0,869	0,0385	0,05	1,10E-06	2,7627E+05	0,017094831	1,88
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	277,8	0,0772	0,35	0,802	0,0328	0,05	1,10E-06	2,5497E+05	0,017233819	1,62
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	23,1	0,0064	0,15	0,364	0,0068	0,05	1,10E-06	4,9596E+04	0,023195717	1,05

													FUNCIONAMIENTO				PRUEBA		
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
1		LÁMINA AGUA			**315,00**	315,00							**315,00**	**0,00**	**315,00**	0,00	0,00			
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,16	1,000	0,00	0,237	0,24	**314,76**	**4,76**	315,00	5,00	0,49			
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,16	0,250	0,00	0,059	0,06	**314,70**	**6,70**	315,00	7,00	0,69			
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,38	1,000	0,00	0,097	0,10	**314,61**	**6,51**	315,00	6,90	0,68			
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**314,44**	**6,49**	315,00	7,05	0,69			
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	**314,34**	**6,39**	315,00	7,05	0,69			
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**314,18**	**6,23**	315,00	7,05	0,69			
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,38	0,509	0,03	0,049	0,08	**314,09**	**34,28**	315,00	35,19	3,45			
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,38	0,335	0,06	0,033	0,09	**314,00**	**39,23**	315,00	40,23	3,94			
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,82	0,400	0,09	0,162	0,25	**313,75**	**49,05**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	**313,65**	**48,95**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**313,49**	**48,79**	315,00	50,30	4,93			
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,38	0,344	0,28	0,033	0,31	**313,18**	**109,38**	315,00	111,20	10,90			
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	0,87	1,000	0,00	0,038	0,04	**313,14**	**110,34**	315,00	112,20	11,00			
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	**313,13**	**108,13**	315,00	110,00	10,78			
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,03	**313,09**	**109,14**	315,00	111,05	10,89			
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,04	**313,06**	**109,11**	315,00	111,05	10,89			
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	0,87	0,636	0,01	0,024	0,03	**313,02**	**107,80**	315,00	109,77	10,76			
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**312,98**	**107,98**	315,00	110,00	10,78			
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	**312,96**	**108,50**	315,00	110,54	10,84			
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	5,000	0,00	0,192	0,20	**312,76**	**108,30**	315,00	110,54	10,84			
	0+026	REDUCTORA	350		204,11	204,46	1,00	0,87	**2289,9**	0,00	88,101	88,10	**224,66**	**20,20**	224,66	20,20	1,98			
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	**224,64**	**20,18**	224,66	20,20	1,98			
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	**224,63**	**20,17**	224,66	20,20	1,98			
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	0,87	0,900	0,01	0,035	0,05	**224,58**	**20,12**	224,66	20,20	1,98			
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	0,87	0,344	0,01	0,013	0,02	**224,56**	**20,58**	224,66	20,68	2,03			
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**224,53**	**21,91**	224,66	22,04	2,16			
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**224,50**	**25,18**	224,66	25,34	2,48			
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	0,87	0,176	0,04	0,007	0,04	**224,46**	**27,87**	224,66	28,07	2,75			
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	0,87	0,176	0,03	0,007	0,03	**224,43**	**29,72**	224,66	29,96	2,94			
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**224,41**	**29,68**	224,66	29,94	2,94			
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**224,39**	**28,35**	224,66	28,62	2,81			
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**224,36**	**26,37**	224,66	26,67	2,61			
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	0,87	0,176	0,06	0,007	0,06	**224,29**	**24,99**	224,66	25,36	2,49			
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	0,87	0,636	0,18	0,024	0,21	**224,09**	**29,48**	224,66	30,06	2,95			
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	0,87	0,176	0,19	0,007	0,19	**223,89**	**36,83**	224,66	37,60	3,69			
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**223,87**	**36,80**	224,66	37,59	3,69			
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	0,87	0,176	0,39	0,007	0,40	**223,46**	**37,14**	224,66	38,33	3,76			
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	0,87	0,344	0,41	0,013	0,43	**223,04**	**33,62**	224,66	35,24	3,45			
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	0,87	0,344	0,03	0,013	0,04	**223,00**	**33,69**	224,66	35,35	3,47			
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	0,87	0,636	0,24	0,024	0,26	**222,74**	**36,05**	224,66	37,98	3,72			
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	0,87	0,344	0,02	0,013	0,03	**222,71**	**36,27**	224,66	38,23	3,75			
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	0,87	0,636	0,61	0,024	0,64	**222,07**	**52,81**	224,66	55,40	5,43			
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**222,02**	**53,23**	224,66	55,86	5,48			
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	0,87	0,636	0,25	0,024	0,28	**221,75**	**53,29**	224,66	56,21	5,51			
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**221,71**	**53,10**	224,66	56,06	5,50			
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	0,87	0,344	0,16	0,013	0,18	**221,53**	**47,39**	224,66	50,52	4,95			
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	**221,49**	**46,92**	224,66	50,09	4,91			
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**221,48**	**46,93**	224,66	50,11	4,91			
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	0,87	0,176	0,00	0,007	0,01	**221,47**	**47,25**	224,66	50,44	4,95			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	0,87	0,176	0,16	0,007	0,17	**221,30**	**58,00**	224,66	61,36	6,02			
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	0,87	0,344	0,06	0,013	0,07	**221,23**	**65,01**	224,66	68,44	6,71			
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	0,87	0,176	0,03	0,007	0,04	**221,19**	**61,85**	224,66	65,31	6,40			
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	**221,16**	**61,85**	224,66	65,35	6,41			
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	0,87	0,176	0,22	0,007	0,22	**220,93**	**64,64**	224,66	68,37	6,70			
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	0,87	0,636	0,12	0,024	0,15	**220,79**	**67,66**	224,66	71,53	7,01			
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	0,87	0,900	0,12	0,035	0,16	**220,63**	**68,12**	224,66	72,15	7,07			
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	0,80	1,000	0,27	0,033	0,30	**220,33**	**67,97**	224,66	72,29	7,09			
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	0,80	0,250	0,01	0,008	0,01	**220,32**	**67,96**	224,66	72,30	7,09			
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**220,29**	**67,97**	224,66	72,35	7,09			
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**220,25**	**67,90**	224,66	72,31	7,09			
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**220,22**	**67,76**	224,66	72,20	7,08			
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**220,18**	**67,65**	224,66	72,13	7,07			
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**220,04**	**64,55**	224,66	69,17	6,78			
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**220,00**	**64,28**	224,66	68,94	6,76			
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**219,96**	**63,73**	224,66	68,43	6,71			
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**219,88**	**63,27**	224,66	68,05	6,67			
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	0,80	0,176	0,13	0,006	0,13	**219,75**	**62,45**	224,66	67,36	6,60			
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**219,71**	**62,35**	224,66	67,29	6,60			
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**219,70**	**62,28**	224,66	67,24	6,59			
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	0,80	0,636	0,86	0,021	0,88	**218,81**	**88,91**	224,66	94,76	9,29			
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**218,78**	**88,99**	224,66	94,87	9,30			
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	0,80	0,176	1,61	0,006	1,61	**217,17**	**106,18**	224,66	113,66	11,14			
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**217,13**	**102,83**	224,66	110,36	10,82			
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**217,03**	**99,04**	224,66	106,68	10,46			
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	0,80	0,636	0,53	0,021	0,55	**216,48**	**97,72**	224,66	105,90	10,38			
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**216,47**	**97,70**	224,66	105,90	10,38			
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**216,44**	**97,43**	224,66	105,65	10,36			
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**216,13**	**79,32**	224,66	87,85	8,61			
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**216,11**	**78,15**	224,66	86,70	8,50			
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	0,80	0,344	0,08	0,011	0,09	**216,02**	**78,03**	224,66	86,67	8,50			
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	0,80	0,176	0,18	0,006	0,19	**215,83**	**79,90**	224,66	88,73	8,70			
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**215,79**	**81,75**	224,66	90,61	8,88			
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	0,80	0,344	0,03	0,011	0,05	**215,75**	**87,15**	224,66	96,06	9,42			
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**215,70**	**87,10**	224,66	96,06	9,42			
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**215,67**	**85,47**	224,66	94,46	9,26			
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**215,63**	**84,71**	224,66	93,74	9,19			
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	0,80	0,636	0,18	0,021	0,20	**215,43**	**89,44**	224,66	98,67	9,67			
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**215,41**	**89,79**	224,66	99,04	9,71			
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	0,80	0,176	0,55	0,006	0,56	**214,85**	**100,10**	224,66	109,91	10,78			
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**214,82**	**98,73**	224,66	108,57	10,64			
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	0,80	0,250	0,12	0,008	0,13	**214,69**	**62,18**	224,66	72,15	7,07			
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**214,61**	**97,23**	224,66	107,28	10,52			
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**214,56**	**97,89**	224,66	107,99	10,59			
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**214,54**	**98,04**	224,66	108,15	10,60			
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**214,51**	**99,39**	224,66	109,55	10,74			
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**214,42**	**111,12**	224,66	121,36	11,90			
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	0,80	0,344	0,01	0,011	0,03	**214,40**	**108,08**	224,66	118,34	11,60			
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**214,37**	**107,27**	224,66	117,56	11,53			
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**214,35**	**107,26**	224,66	117,57	11,53			
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**214,29**	**99,52**	224,66	109,89	10,77			
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**214,25**	**97,74**	224,66	108,16	10,60			
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**214,14**	**96,64**	224,66	107,16	10,51			
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	0,80	0,636	0,00	0,021	0,02	**214,12**	**97,02**	224,66	107,56	10,55			
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**214,08**	**99,69**	224,66	110,27	10,81			
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**214,06**	**99,34**	224,66	109,93	10,78			
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**214,03**	**97,94**	224,66	108,57	10,64			
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**213,93**	**100,03**	224,66	110,75	10,86			
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**213,89**	**97,96**	224,66	108,73	10,66			
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**213,42**	**116,81**	224,66	128,04	12,55			
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**213,41**	**116,83**	224,66	128,08	12,56			
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**213,37**	**114,99**	224,66	126,29	12,38			
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	0,80	0,636	0,20	0,021	0,22	**213,15**	**114,36**	224,66	125,87	12,34			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**213,11**	**117,76**	224,66	129,32	12,68			
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**213,09**	**116,90**	224,66	128,47	12,59			
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**213,07**	**116,87**	224,66	128,45	12,59			
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	0,80	0,900	0,02	0,030	0,05	**213,03**	**114,14**	224,66	125,78	12,33			
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**212,93**	**115,18**	224,66	126,92	12,44			
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	0,80	0,176	0,30	0,006	0,30	**212,62**	**103,66**	224,66	115,69	11,34			
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**212,60**	**103,64**	224,66	115,70	11,34			
	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**212,58**	**103,64**	224,66	115,71	11,34			
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	0,80	0,176	0,08	0,006	0,09	**212,50**	**108,26**	224,66	120,42	11,81			
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**212,47**	**112,68**	224,66	124,87	12,24			
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**212,42**	**117,90**	224,66	130,14	12,76			
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**212,28**	**119,21**	224,66	131,59	12,90			
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**212,21**	**107,04**	224,66	119,49	11,71			
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**212,12**	**98,37**	224,66	110,91	10,87			
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**212,03**	**94,82**	224,66	107,45	10,53			
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**211,99**	**93,70**	224,66	106,37	10,43			
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**211,97**	**93,78**	224,66	106,47	10,44			
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	0,80	0,636	0,33	0,021	0,35	**211,62**	**112,18**	224,66	125,23	12,28			
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**211,58**	**112,48**	224,66	125,55	12,31			
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**211,11**	**119,97**	224,66	133,52	13,09			
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**211,09**	**119,99**	224,66	133,55	13,09			
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**211,07**	**119,62**	224,66	133,21	13,06			
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	0,80	0,176	0,12	0,006	0,13	**210,94**	**113,69**	224,66	127,41	12,49			
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**210,90**	**113,71**	224,66	127,47	12,50			
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**210,76**	**114,13**	224,66	128,04	12,55			
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**210,73**	**117,97**	224,66	131,90	12,93			
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**210,70**	**117,89**	224,66	131,84	12,93			
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**210,68**	**116,47**	224,66	130,45	12,79			
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**210,67**	**116,47**	224,66	130,46	12,79			
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**210,65**	**115,95**	224,66	129,97	12,74			
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**210,60**	**115,18**	224,66	129,24	12,67			
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	0,80	0,636	0,26	0,021	0,28	**210,32**	**110,92**	224,66	125,26	12,28			
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**210,29**	**110,42**	224,66	124,79	12,23			
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	0,80	0,176	0,42	0,006	0,43	**209,86**	**84,40**	224,66	99,20	9,73			
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**209,83**	**84,58**	224,66	99,41	9,75			
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**209,80**	**84,34**	224,66	99,20	9,73			
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	0,80	0,176	0,00	0,006	0,01	**209,79**	**84,33**	224,66	99,20	9,73			
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	0,80	0,176	0,21	0,006	0,21	**209,58**	**91,79**	224,66	106,87	10,48			
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**209,25**	**93,04**	224,66	108,44	10,63			
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**209,23**	**93,12**	224,66	108,55	10,64			
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**209,21**	**92,75**	224,66	108,21	10,61			
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	0,80	0,344	0,18	0,011	0,19	**209,01**	**84,42**	224,66	100,07	9,81			
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**208,92**	**80,64**	224,66	96,39	9,45			
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**208,88**	**81,30**	224,66	97,08	9,52			
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**208,85**	**82,43**	224,66	98,23	9,63			
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**208,84**	**85,07**	224,66	100,89	9,89			
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**208,78**	**85,01**	224,66	100,89	9,89			
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**208,67**	**78,17**	224,66	94,16	9,23			
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	0,80	0,636	0,21	0,021	0,23	**208,45**	**76,84**	224,66	93,05	9,12			
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**208,40**	**76,66**	224,66	92,92	9,11			
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**208,36**	**77,62**	224,66	93,91	9,21			
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**208,34**	**82,06**	224,66	98,38	9,64			
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**208,28**	**84,87**	224,66	101,25	9,93			
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**208,26**	**87,92**	224,66	104,32	10,23			
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	0,80	0,344	0,09	0,011	0,11	**208,16**	**86,51**	224,66	103,01	10,10			
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**208,14**	**87,80**	224,66	104,32	10,23			
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**208,10**	**85,08**	224,66	101,64	9,97			
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**208,08**	**85,06**	224,66	101,64	9,97			
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	0,80	0,344	0,00	0,011	0,02	**208,06**	**83,10**	224,66	99,70	9,77			
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	0,80	0,344	0,15	0,011	0,16	**207,90**	**74,85**	224,66	91,61	8,98			
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**207,84**	**73,24**	224,66	90,06	8,83			
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**207,81**	**73,00**	224,66	89,85	8,81			
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**207,79**	**72,85**	224,66	89,72	8,80			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**207,77**	**72,53**	224,66	89,42	8,77			
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**207,75**	**72,23**	224,66	89,14	8,74			
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	0,80	0,344	0,09	0,011	0,10	**207,65**	**71,60**	224,66	88,61	8,69			
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**207,59**	**71,41**	224,66	88,48	8,67			
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**207,56**	**71,32**	224,66	88,43	8,67			
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**207,48**	**70,10**	224,66	87,28	8,56			
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**207,44**	**69,00**	224,66	86,22	8,45			
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**207,36**	**69,80**	224,66	87,11	8,54			
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**207,34**	**70,70**	224,66	88,02	8,63			
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**207,30**	**73,26**	224,66	90,62	8,88			
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**207,26**	**74,85**	224,66	92,25	9,04			
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**207,19**	**78,30**	224,66	95,77	9,39			
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**207,18**	**77,33**	224,66	94,81	9,30			
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**207,05**	**77,30**	224,66	94,91	9,30			
	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	1,57	5,000	0,00	0,630	0,63	**206,42**	**76,67**	224,66	94,91	9,30			
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	1,57	453,4	0,00	57,100	57,10	**149,32**	**20,07**	149,25	20,00	1,96			
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**149,19**	**19,44**	149,25	19,50	1,91			
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**149,18**	**19,33**	149,25	19,40	1,90			
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**149,12**	**20,57**	149,25	20,70	2,03			
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	0,80	0,344	0,07	0,011	0,09	**149,04**	**23,06**	149,25	23,27	2,28			
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	0,80	0,344	0,30	0,011	0,31	**148,73**	**37,14**	149,25	37,67	3,69			
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**148,70**	**38,14**	149,25	38,69	3,79			
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**148,63**	**37,70**	149,25	38,32	3,76			
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	0,80	0,344	0,26	0,011	0,27	**148,36**	**36,93**	149,25	37,82	3,71			
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**148,32**	**37,49**	149,25	38,42	3,77			
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	0,80	0,344	0,36	0,011	0,38	**147,95**	**59,43**	149,25	60,73	5,95			
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**147,90**	**59,83**	149,25	61,18	6,00			
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**147,87**	**60,03**	149,25	61,41	6,02			
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**147,86**	**60,15**	149,25	61,54	6,03			
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**147,85**	**60,43**	149,25	61,83	6,06			
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**147,81**	**61,80**	149,25	63,24	6,20			
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	0,80	0,636	0,07	0,021	0,10	**147,72**	**64,47**	149,25	66,00	6,47			
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	0,80	0,344	0,10	0,011	0,11	**147,61**	**67,39**	149,25	69,03	6,77			
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**147,57**	**67,70**	149,25	69,37	6,80			
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**147,55**	**68,14**	149,25	69,84	6,85			
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	0,80	0,344	0,29	0,011	0,30	**147,25**	**80,41**	149,25	82,41	8,08			
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**147,17**	**82,73**	149,25	84,82	8,32			
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**147,13**	**83,43**	149,25	85,55	8,39			
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	0,80	0,344	0,23	0,011	0,24	**146,89**	**84,49**	149,25	86,85	8,51			
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**146,84**	**83,97**	149,25	86,38	8,47			
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	0,80	0,636	0,92	0,021	0,94	**145,90**	**84,34**	149,25	87,69	8,60			
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**145,84**	**84,55**	149,25	87,97	8,62			
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	0,80	0,176	0,52	0,006	0,53	**145,31**	**83,92**	149,25	87,86	8,61			
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**145,16**	**82,46**	149,25	86,55	8,48			
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**145,14**	**80,29**	149,25	84,40	8,27			
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	0,80	0,250	0,01	0,008	0,02	**145,12**	**79,07**	149,25	83,20	8,16			
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**145,07**	**80,29**	149,25	84,47	8,28			
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**145,01**	**80,48**	149,25	84,72	8,31			
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**144,98**	**83,36**	149,25	87,63	8,59			
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**144,96**	**83,28**	149,25	87,56	8,58			
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**144,90**	**79,92**	149,25	84,27	8,26			
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	0,80	0,176	0,38	0,006	0,39	**144,51**	**71,90**	149,25	76,64	7,51			
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**144,47**	**71,77**	149,25	76,55	7,51			
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**144,44**	**71,83**	149,25	76,64	7,51			
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	0,80	0,344	0,82	0,011	0,83	**143,61**	**101,64**	149,25	107,28	10,52			
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**143,56**	**101,53**	149,25	107,21	10,51			
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**143,26**	**99,10**	149,25	105,09	10,30			
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**143,22**	**99,10**	149,25	105,13	10,31			
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	0,80	0,344	0,52	0,011	0,54	**142,69**	**107,83**	149,25	114,39	11,22			
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	0,80	0,176	0,17	0,006	0,17	**142,51**	**110,62**	149,25	117,36	11,51			
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**142,43**	**116,22**	149,25	123,03	12,06			
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**142,38**	**116,23**	149,25	123,10	12,07			
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**142,30**	**116,13**	149,25	123,08	12,07			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**142,24**	**115,93**	149,25	122,93	12,05			
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	0,80	0,636	0,15	0,021	0,17	**142,08**	**115,21**	149,25	122,38	12,00			
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**142,04**	**115,20**	149,25	122,42	12,00			
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**141,93**	**115,48**	149,25	122,80	12,04			
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	0,80	0,900	0,34	0,030	0,37	**141,56**	**110,21**	149,25	117,90	11,56			
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,08	**141,48**	**110,64**	149,25	118,41	11,61			
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**141,42**	**111,89**	149,25	119,72	11,74			
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	0,80	0,344	0,12	0,011	0,13	**141,29**	**114,71**	149,25	122,67	12,03			
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**141,25**	**116,79**	149,25	124,79	12,23			
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**141,23**	**116,81**	149,25	124,83	12,24			
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	0,80	0,344	0,04	0,011	0,06	**141,18**	**124,06**	149,25	132,14	12,95			
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**141,15**	**123,32**	149,25	131,42	12,88			
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**141,07**	**123,35**	149,25	131,52	12,89			
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**141,02**	**116,65**	149,25	124,88	12,24			
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**140,94**	**113,14**	149,25	121,45	11,91			
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**140,88**	**112,41**	149,25	120,77	11,84			
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**140,85**	**112,21**	149,25	120,61	11,82			
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**140,79**	**110,93**	149,25	119,39	11,70			
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**140,72**	**109,70**	149,25	118,24	11,59			
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	0,80	0,344	0,11	0,011	0,12	**140,60**	**107,08**	149,25	115,74	11,35			
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**140,26**	**102,06**	149,25	111,05	10,89			
	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**140,24**	**101,84**	149,25	110,85	10,87			
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**140,17**	**100,06**	149,25	109,14	10,70			
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	0,80	0,636	0,46	0,021	0,48	**139,68**	**72,93**	149,25	82,50	8,09			
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	0,80	0,636	0,01	0,021	0,04	**139,65**	**71,94**	149,25	81,54	7,99			
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	0,80	0,900	0,05	0,030	0,08	**139,57**	**70,71**	149,25	80,39	7,88			
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	0,80	0,900	0,03	0,030	0,06	**139,52**	**70,47**	149,25	80,20	7,86			
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	1,57	0,000	0,02	0,000	0,02	**139,50**	**70,55**	149,25	80,30	7,87			
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,000	0,00	0,000	0,00	**139,50**	**70,55**	149,25	80,30	7,87			
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	279,2	0,00	35,155	35,16	**104,34**	**35,39**	149,25	80,30	7,87			
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	279,2	0,00	35,155	35,16	**69,18**	**0,23**	104,34	35,39	3,47			
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	1,57	0,250	0,01	0,031	0,04	**69,15**	**0,20**	104,34	35,39	3,47			
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,04	**69,11**	**0,16**	104,34	35,39	3,47			
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,03	**69,08**	**0,13**	104,34	35,39	3,47			
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**68,95**	**0,00**	104,34	35,39	3,47			
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,36	1,000	0,00	0,007	0,01	**220,33**	**68,16**	224,66	72,49	7,11			
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**220,32**	**68,16**	224,66	72,50	7,11			
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**220,32**	**68,16**	224,66	72,50	7,11			
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	5,000	0,00	0,034	0,04	**220,28**	**68,12**	224,66	72,50	7,11			
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	945,6	0,00	31,02	31,02	**189,27**	**37,11**	224,66	72,50	7,11			
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	945,6	0,00	31,02	31,02	**158,25**	**6,09**	189,27	37,11	3,64			
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,25**	**6,09**	189,27	37,11	3,64			
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,24**	**6,08**	189,27	37,11	3,64			
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,36	0,900	0,00	0,03	0,03	**158,21**	**6,05**	189,27	37,11	3,64			
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,36	0,636	0,01	0,02	0,03	**158,19**	**6,03**	189,27	37,11	3,64			
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,36	0,636	0,00	0,02	0,02	**158,16**	**6,00**	189,27	37,11	3,64			
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,36	0,900	0,02	0,03	0,05	**158,11**	**5,95**	189,27	37,11	3,64			
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,36	0,900	0,03	0,03	0,06	**158,05**	**5,89**	189,27	37,11	3,64			
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,36	1,000	0,01	0,03	0,05	**158,00**	**0,00**	189,27	31,27	3,07			

H4.CAUDAL CONCESIONAL. DEPÓSITO VACÍO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	3900,9	1,0836	1,1038	1,132	0,0653	0,05	1,10E-06	1,1350E+06	0,013222756	0,78
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	300,9	0,0836	0,35	0,869	0,0385	0,05	1,10E-06	2,7627E+05	0,017094831	1,88
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	277,8	0,0772	0,35	0,802	0,0328	0,05	1,10E-06	2,5497E+05	0,017233819	1,62
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	23,1	0,0064	0,15	0,364	0,0068	0,05	1,10E-06	4,9596E+04	0,023195717	1,05

														FUNCIONAMIENTO				PRUEBA		
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
1		LÁMINA AGUA			**310,00**	310,00							**310,00**	**0,00**	**315,00**	5,00	0,49			
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,16	1,000	0,00	0,237	0,24	**309,76**	**-0,24**	315,00	5,00	0,49			
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,16	0,250	0,00	0,059	0,06	**309,70**	**1,70**	315,00	7,00	0,69			
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,38	1,000	0,00	0,097	0,10	**309,61**	**1,51**	315,00	6,90	0,68			
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**309,44**	**1,49**	315,00	7,05	0,69			
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	**309,34**	**1,39**	315,00	7,05	0,69			
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**309,18**	**1,23**	315,00	7,05	0,69			
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,38	0,509	0,03	0,049	0,08	**309,09**	**29,28**	315,00	35,19	3,45			
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,38	0,335	0,06	0,033	0,09	**309,00**	**34,23**	315,00	40,23	3,94			
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,82	0,400	0,09	0,162	0,25	**308,75**	**44,05**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,250	0,00	0,101	0,10	**308,65**	**43,95**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,82	0,400	0,00	0,162	0,16	**308,49**	**43,79**	315,00	50,30	4,93			
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,38	0,344	0,28	0,033	0,31	**308,18**	**104,38**	315,00	111,20	10,90			
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	0,87	1,000	0,00	0,038	0,04	**308,14**	**105,34**	315,00	112,20	11,00			
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	**308,13**	**103,13**	315,00	110,00	10,78			
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,03	**308,09**	**104,14**	315,00	111,05	10,89			
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	0,87	0,900	0,00	0,035	0,04	**308,06**	**104,11**	315,00	111,05	10,89			
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	0,87	0,636	0,01	0,024	0,03	**308,02**	**102,80**	315,00	109,77	10,76			
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**307,98**	**102,98**	315,00	110,00	10,78			
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	**307,96**	**103,50**	315,00	110,54	10,84			
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	5,000	0,00	0,192	0,20	**307,76**	**103,30**	315,00	110,54	10,84			
	0+026	REDUCTORA	350		204,11	204,46	1,00	0,87	**2160,0**	0,00	83,103	83,11	**224,66**	**20,20**	224,66	20,20	1,98			
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	0,87	0,250	0,00	0,010	0,01	**224,64**	**20,18**	224,66	20,20	1,98			
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	0,87	0,250	0,01	0,010	0,02	**224,63**	**20,17**	224,66	20,20	1,98			
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	0,87	0,900	0,01	0,035	0,05	**224,58**	**20,12**	224,66	20,20	1,98			
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	0,87	0,344	0,01	0,013	0,02	**224,56**	**20,58**	224,66	20,68	2,03			
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**224,53**	**21,90**	224,66	22,04	2,16			
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**224,50**	**25,18**	224,66	25,34	2,48			
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	0,87	0,176	0,04	0,007	0,04	**224,46**	**27,87**	224,66	28,07	2,75			
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	0,87	0,176	0,03	0,007	0,03	**224,42**	**29,72**	224,66	29,96	2,94			
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**224,40**	**29,68**	224,66	29,94	2,94			
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**224,38**	**28,35**	224,66	28,62	2,81			
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**224,35**	**26,37**	224,66	26,67	2,61			
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	0,87	0,176	0,06	0,007	0,06	**224,29**	**24,99**	224,66	25,36	2,49			
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	0,87	0,636	0,18	0,024	0,21	**224,08**	**29,48**	224,66	30,06	2,95			
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	0,87	0,176	0,19	0,007	0,19	**223,89**	**36,83**	224,66	37,60	3,69			
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	0,87	0,176	0,02	0,007	0,03	**223,86**	**36,80**	224,66	37,59	3,69			
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	0,87	0,176	0,39	0,007	0,40	**223,46**	**37,13**	224,66	38,33	3,76			
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	0,87	0,344	0,41	0,013	0,43	**223,03**	**33,61**	224,66	35,24	3,45			
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	0,87	0,344	0,03	0,013	0,04	**223,00**	**33,68**	224,66	35,35	3,47			
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	0,87	0,636	0,24	0,024	0,26	**222,73**	**36,05**	224,66	37,98	3,72			
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	0,87	0,344	0,02	0,013	0,03	**222,70**	**36,27**	224,66	38,23	3,75			
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	0,87	0,636	0,61	0,024	0,64	**222,07**	**52,80**	224,66	55,40	5,43			
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**222,02**	**53,23**	224,66	55,86	5,48			
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	0,87	0,636	0,25	0,024	0,28	**221,74**	**53,29**	224,66	56,21	5,51			
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	0,87	0,636	0,02	0,024	0,04	**221,70**	**53,10**	224,66	56,06	5,50			
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	0,87	0,344	0,16	0,013	0,18	**221,53**	**47,39**	224,66	50,52	4,95			
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	**221,49**	**46,92**	224,66	50,09	4,91			
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	0,87	0,176	0,01	0,007	0,02	**221,48**	**46,92**	224,66	50,11	4,91			
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	0,87	0,176	0,00	0,007	0,01	**221,46**	**47,24**	224,66	50,44	4,95			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	0,87	0,176	0,16	0,007	0,17	**221,30**	**58,00**	224,66	61,36	6,02			
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	0,87	0,344	0,06	0,013	0,07	**221,23**	**65,01**	224,66	68,44	6,71			
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	0,87	0,176	0,03	0,007	0,04	**221,19**	**61,84**	224,66	65,31	6,40			
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	0,87	0,636	0,01	0,024	0,04	**221,15**	**61,85**	224,66	65,35	6,41			
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	0,87	0,176	0,22	0,007	0,22	**220,93**	**64,64**	224,66	68,37	6,70			
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	0,87	0,636	0,12	0,024	0,15	**220,79**	**67,66**	224,66	71,53	7,01			
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	0,87	0,900	0,12	0,035	0,16	**220,63**	**68,12**	224,66	72,15	7,07			
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	0,80	1,000	0,27	0,033	0,30	**220,33**	**67,97**	224,66	72,29	7,09			
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	0,80	0,250	0,01	0,008	0,01	**220,32**	**67,96**	224,66	72,30	7,09			
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**220,28**	**67,97**	224,66	72,35	7,09			
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**220,25**	**67,90**	224,66	72,31	7,09			
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**220,22**	**67,76**	224,66	72,20	7,08			
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**220,18**	**67,65**	224,66	72,13	7,07			
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**220,04**	**64,55**	224,66	69,17	6,78			
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**220,00**	**64,28**	224,66	68,94	6,76			
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**219,96**	**63,73**	224,66	68,43	6,71			
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**219,88**	**63,27**	224,66	68,05	6,67			
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	0,80	0,176	0,13	0,006	0,13	**219,75**	**62,45**	224,66	67,36	6,60			
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**219,71**	**62,34**	224,66	67,29	6,60			
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**219,69**	**62,27**	224,66	67,24	6,59			
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	0,80	0,636	0,86	0,021	0,88	**218,81**	**88,91**	224,66	94,76	9,29			
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**218,78**	**88,99**	224,66	94,87	9,30			
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	0,80	0,176	1,61	0,006	1,61	**217,17**	**106,17**	224,66	113,66	11,14			
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**217,13**	**102,82**	224,66	110,36	10,82			
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**217,03**	**99,04**	224,66	106,68	10,46			
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	0,80	0,636	0,53	0,021	0,55	**216,48**	**97,72**	224,66	105,90	10,38			
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**216,46**	**97,70**	224,66	105,90	10,38			
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**216,44**	**97,43**	224,66	105,65	10,36			
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**216,13**	**79,32**	224,66	87,85	8,61			
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**216,11**	**78,15**	224,66	86,70	8,50			
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	0,80	0,344	0,08	0,011	0,09	**216,02**	**78,03**	224,66	86,67	8,50			
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	0,80	0,176	0,18	0,006	0,19	**215,83**	**79,90**	224,66	88,73	8,70			
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**215,79**	**81,74**	224,66	90,61	8,88			
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	0,80	0,344	0,03	0,011	0,05	**215,74**	**87,15**	224,66	96,06	9,42			
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**215,70**	**87,10**	224,66	96,06	9,42			
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**215,66**	**85,47**	224,66	94,46	9,26			
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**215,63**	**84,70**	224,66	93,74	9,19			
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	0,80	0,636	0,18	0,021	0,20	**215,43**	**89,44**	224,66	98,67	9,67			
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**215,41**	**89,79**	224,66	99,04	9,71			
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	0,80	0,176	0,55	0,006	0,56	**214,85**	**100,09**	224,66	109,91	10,78			
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**214,81**	**98,73**	224,66	108,57	10,64			
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	0,80	0,250	0,12	0,008	0,13	**214,69**	**62,17**	224,66	72,15	7,07			
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**214,61**	**97,23**	224,66	107,28	10,52			
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**214,56**	**97,89**	224,66	107,99	10,59			
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**214,54**	**98,04**	224,66	108,15	10,60			
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**214,50**	**99,39**	224,66	109,55	10,74			
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**214,42**	**111,12**	224,66	121,36	11,90			
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	0,80	0,344	0,01	0,011	0,03	**214,39**	**108,07**	224,66	118,34	11,60			
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**214,37**	**107,27**	224,66	117,56	11,53			
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**214,34**	**107,25**	224,66	117,57	11,53			
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**214,29**	**99,52**	224,66	109,89	10,77			
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**214,24**	**97,74**	224,66	108,16	10,60			
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**214,14**	**96,64**	224,66	107,16	10,51			
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	0,80	0,636	0,00	0,021	0,02	**214,12**	**97,02**	224,66	107,56	10,55			
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**214,08**	**99,68**	224,66	110,27	10,81			
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**214,06**	**99,33**	224,66	109,93	10,78			
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**214,03**	**97,94**	224,66	108,57	10,64			
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**213,93**	**100,03**	224,66	110,75	10,86			
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**213,89**	**97,95**	224,66	108,73	10,66			
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**213,42**	**116,80**	224,66	128,04	12,55			
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**213,40**	**116,82**	224,66	128,08	12,56			
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**213,36**	**114,99**	224,66	126,29	12,38			
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	0,80	0,636	0,20	0,021	0,22	**213,14**	**114,35**	224,66	125,87	12,34			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**213,10**	**117,76**	224,66	129,32	12,68			
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**213,09**	**116,90**	224,66	128,47	12,59			
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**213,07**	**116,86**	224,66	128,45	12,59			
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	0,80	0,900	0,02	0,030	0,05	**213,02**	**114,14**	224,66	125,78	12,33			
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	0,80	0,176	0,09	0,006	0,10	**212,92**	**115,18**	224,66	126,92	12,44			
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	0,80	0,176	0,30	0,006	0,30	**212,62**	**103,65**	224,66	115,69	11,34			
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**212,59**	**103,64**	224,66	115,70	11,34			
	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**212,58**	**103,63**	224,66	115,71	11,34			
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	0,80	0,176	0,08	0,006	0,09	**212,50**	**108,26**	224,66	120,42	11,81			
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	0,80	0,176	0,03	0,006	0,03	**212,46**	**112,67**	224,66	124,87	12,24			
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	0,80	0,176	0,05	0,006	0,05	**212,41**	**117,89**	224,66	130,14	12,76			
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	0,80	0,344	0,13	0,011	0,14	**212,28**	**119,21**	224,66	131,59	12,90			
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**212,21**	**107,04**	224,66	119,49	11,71			
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**212,12**	**98,37**	224,66	110,91	10,87			
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**212,03**	**94,82**	224,66	107,45	10,53			
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**211,99**	**93,70**	224,66	106,37	10,43			
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**211,97**	**93,78**	224,66	106,47	10,44			
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	0,80	0,636	0,33	0,021	0,35	**211,62**	**112,18**	224,66	125,23	12,28			
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**211,58**	**112,48**	224,66	125,55	12,31			
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	0,80	0,636	0,45	0,021	0,47	**211,11**	**119,97**	224,66	133,52	13,09			
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**211,09**	**119,99**	224,66	133,55	13,09			
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**211,06**	**119,62**	224,66	133,21	13,06			
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	0,80	0,176	0,12	0,006	0,13	**210,94**	**113,69**	224,66	127,41	12,49			
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	0,80	0,900	0,01	0,030	0,04	**210,90**	**113,70**	224,66	127,47	12,50			
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**210,76**	**114,13**	224,66	128,04	12,55			
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**210,72**	**117,96**	224,66	131,90	12,93			
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**210,70**	**117,89**	224,66	131,84	12,93			
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**210,68**	**116,47**	224,66	130,45	12,79			
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**210,67**	**116,47**	224,66	130,46	12,79			
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**210,64**	**115,95**	224,66	129,97	12,74			
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**210,60**	**115,18**	224,66	129,24	12,67			
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	0,80	0,636	0,26	0,021	0,28	**210,32**	**110,92**	224,66	125,26	12,28			
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**210,28**	**110,42**	224,66	124,79	12,23			
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	0,80	0,176	0,42	0,006	0,43	**209,85**	**84,39**	224,66	99,20	9,73			
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**209,83**	**84,58**	224,66	99,41	9,75			
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**209,80**	**84,34**	224,66	99,20	9,73			
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	0,80	0,176	0,00	0,006	0,01	**209,79**	**84,33**	224,66	99,20	9,73			
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	0,80	0,176	0,21	0,006	0,21	**209,58**	**91,78**	224,66	106,87	10,48			
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**209,25**	**93,03**	224,66	108,44	10,63			
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**209,23**	**93,11**	224,66	108,55	10,64			
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**209,20**	**92,75**	224,66	108,21	10,61			
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	0,80	0,344	0,18	0,011	0,19	**209,01**	**84,42**	224,66	100,07	9,81			
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	0,80	0,636	0,07	0,021	0,09	**208,91**	**80,64**	224,66	96,39	9,45			
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**208,88**	**81,30**	224,66	97,08	9,52			
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**208,85**	**82,42**	224,66	98,23	9,63			
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**208,84**	**85,07**	224,66	100,89	9,89			
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**208,77**	**85,01**	224,66	100,89	9,89			
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**208,67**	**78,17**	224,66	94,16	9,23			
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	0,80	0,636	0,21	0,021	0,23	**208,45**	**76,84**	224,66	93,05	9,12			
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**208,40**	**76,66**	224,66	92,92	9,11			
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**208,36**	**77,61**	224,66	93,91	9,21			
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**208,34**	**82,05**	224,66	98,38	9,64			
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**208,27**	**84,87**	224,66	101,25	9,93			
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**208,26**	**87,92**	224,66	104,32	10,23			
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	0,80	0,344	0,09	0,011	0,11	**208,16**	**86,51**	224,66	103,01	10,10			
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**208,14**	**87,80**	224,66	104,32	10,23			
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	0,80	0,176	0,04	0,006	0,05	**208,10**	**85,08**	224,66	101,64	9,97			
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**208,08**	**85,06**	224,66	101,64	9,97			
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	0,80	0,344	0,00	0,011	0,02	**208,06**	**83,10**	224,66	99,70	9,77			
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	0,80	0,344	0,15	0,011	0,16	**207,90**	**74,85**	224,66	91,61	8,98			
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**207,83**	**73,23**	224,66	90,06	8,83			
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**207,81**	**73,00**	224,66	89,85	8,81			
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**207,79**	**72,85**	224,66	89,72	8,80			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**207,76**	**72,52**	224,66	89,42	8,77			
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**207,75**	**72,22**	224,66	89,14	8,74			
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	0,80	0,344	0,09	0,011	0,10	**207,65**	**71,60**	224,66	88,61	8,69			
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	0,80	0,176	0,06	0,006	0,06	**207,58**	**71,41**	224,66	88,48	8,67			
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	0,80	0,176	0,02	0,006	0,03	**207,55**	**71,32**	224,66	88,43	8,67			
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**207,48**	**70,10**	224,66	87,28	8,56			
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**207,44**	**69,00**	224,66	86,22	8,45			
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	0,80	0,176	0,08	0,006	0,08	**207,35**	**69,80**	224,66	87,11	8,54			
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**207,34**	**70,70**	224,66	88,02	8,63			
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**207,29**	**73,26**	224,66	90,62	8,88			
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**207,26**	**74,85**	224,66	92,25	9,04			
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**207,19**	**78,30**	224,66	95,77	9,39			
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**207,18**	**77,33**	224,66	94,81	9,30			
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**207,05**	**77,30**	224,66	94,91	9,30			
	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	1,57	5,000	0,00	0,630	0,63	**206,42**	**76,67**	224,66	94,91	9,30			
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	1,57	453,4	0,00	57,100	57,10	**149,32**	**20,07**	149,25	20,00	1,96			
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**149,19**	**19,44**	149,25	19,50	1,91			
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	0,80	0,250	0,00	0,008	0,01	**149,18**	**19,33**	149,25	19,40	1,90			
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**149,12**	**20,57**	149,25	20,70	2,03			
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	0,80	0,344	0,07	0,011	0,09	**149,03**	**23,06**	149,25	23,27	2,28			
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	0,80	0,344	0,30	0,011	0,31	**148,72**	**37,14**	149,25	37,67	3,69			
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	0,80	0,176	0,02	0,006	0,02	**148,70**	**38,13**	149,25	38,69	3,79			
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**148,63**	**37,70**	149,25	38,32	3,76			
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	0,80	0,344	0,26	0,011	0,27	**148,36**	**36,93**	149,25	37,82	3,71			
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**148,32**	**37,49**	149,25	38,42	3,77			
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	0,80	0,344	0,36	0,011	0,38	**147,94**	**59,43**	149,25	60,73	5,95			
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**147,90**	**59,82**	149,25	61,18	6,00			
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**147,87**	**60,03**	149,25	61,41	6,02			
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	0,80	0,176	0,01	0,006	0,01	**147,86**	**60,14**	149,25	61,54	6,03			
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	0,80	0,344	0,00	0,011	0,01	**147,84**	**60,42**	149,25	61,83	6,06			
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**147,81**	**61,80**	149,25	63,24	6,20			
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	0,80	0,636	0,07	0,021	0,10	**147,72**	**64,47**	149,25	66,00	6,47			
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	0,80	0,344	0,10	0,011	0,11	**147,60**	**67,39**	149,25	69,03	6,77			
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**147,57**	**67,69**	149,25	69,37	6,80			
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**147,55**	**68,14**	149,25	69,84	6,85			
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	0,80	0,344	0,29	0,011	0,30	**147,25**	**80,41**	149,25	82,41	8,08			
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**147,17**	**82,73**	149,25	84,82	8,32			
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**147,13**	**83,43**	149,25	85,55	8,39			
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	0,80	0,344	0,23	0,011	0,24	**146,89**	**84,49**	149,25	86,85	8,51			
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**146,84**	**83,97**	149,25	86,38	8,47			
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	0,80	0,636	0,92	0,021	0,94	**145,90**	**84,34**	149,25	87,69	8,60			
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**145,83**	**84,55**	149,25	87,97	8,62			
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	0,80	0,176	0,52	0,006	0,53	**145,30**	**83,91**	149,25	87,86	8,61			
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	0,80	0,636	0,12	0,021	0,14	**145,16**	**82,46**	149,25	86,55	8,48			
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	0,80	0,636	0,00	0,021	0,03	**145,14**	**80,29**	149,25	84,40	8,27			
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	0,80	0,250	0,01	0,008	0,02	**145,12**	**79,07**	149,25	83,20	8,16			
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**145,07**	**80,29**	149,25	84,47	8,28			
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**145,01**	**80,47**	149,25	84,72	8,31			
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**144,98**	**83,36**	149,25	87,63	8,59			
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	0,80	0,176	0,01	0,006	0,02	**144,96**	**83,27**	149,25	87,56	8,58			
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	0,80	0,176	0,06	0,006	0,07	**144,90**	**79,92**	149,25	84,27	8,26			
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	0,80	0,176	0,38	0,006	0,39	**144,51**	**71,89**	149,25	76,64	7,51			
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	0,80	0,636	0,02	0,021	0,04	**144,47**	**71,77**	149,25	76,55	7,51			
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	0,80	0,344	0,02	0,011	0,03	**144,44**	**71,83**	149,25	76,64	7,51			
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	0,80	0,344	0,82	0,011	0,83	**143,61**	**101,64**	149,25	107,28	10,52			
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**143,56**	**101,53**	149,25	107,21	10,51			
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	0,80	0,636	0,29	0,021	0,31	**143,25**	**99,09**	149,25	105,09	10,30			
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**143,22**	**99,10**	149,25	105,13	10,31			
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	0,80	0,344	0,52	0,011	0,54	**142,68**	**107,83**	149,25	114,39	11,22			
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	0,80	0,176	0,17	0,006	0,17	**142,51**	**110,62**	149,25	117,36	11,51			
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	0,80	0,344	0,07	0,011	0,08	**142,43**	**116,21**	149,25	123,03	12,06			
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	0,80	0,636	0,03	0,021	0,05	**142,38**	**116,23**	149,25	123,10	12,07			
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**142,30**	**116,12**	149,25	123,08	12,07			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**142,24**	**115,93**	149,25	122,93	12,05			
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	0,80	0,636	0,15	0,021	0,17	**142,08**	**115,21**	149,25	122,38	12,00			
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	0,80	0,344	0,03	0,011	0,04	**142,03**	**115,20**	149,25	122,42	12,00			
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	0,80	0,176	0,10	0,006	0,10	**141,93**	**115,48**	149,25	122,80	12,04			
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	0,80	0,900	0,34	0,030	0,37	**141,56**	**110,21**	149,25	117,90	11,56			
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,08	**141,48**	**110,64**	149,25	118,41	11,61			
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**141,42**	**111,89**	149,25	119,72	11,74			
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	0,80	0,344	0,12	0,011	0,13	**141,29**	**114,71**	149,25	122,67	12,03			
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	0,80	0,176	0,03	0,006	0,04	**141,25**	**116,79**	149,25	124,79	12,23			
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	0,80	0,344	0,01	0,011	0,02	**141,23**	**116,81**	149,25	124,83	12,24			
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	0,80	0,344	0,04	0,011	0,06	**141,17**	**124,06**	149,25	132,14	12,95			
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**141,15**	**123,32**	149,25	131,42	12,88			
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	0,80	0,176	0,07	0,006	0,07	**141,07**	**123,34**	149,25	131,52	12,89			
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	0,80	0,176	0,05	0,006	0,06	**141,02**	**116,64**	149,25	124,88	12,24			
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	0,80	0,636	0,06	0,021	0,08	**140,94**	**113,13**	149,25	121,45	11,91			
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	0,80	0,636	0,04	0,021	0,06	**140,88**	**112,40**	149,25	120,77	11,84			
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**140,85**	**112,21**	149,25	120,61	11,82			
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	0,80	0,344	0,05	0,011	0,06	**140,79**	**110,92**	149,25	119,39	11,70			
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**140,71**	**109,70**	149,25	118,24	11,59			
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	0,80	0,344	0,11	0,011	0,12	**140,59**	**107,08**	149,25	115,74	11,35			
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	0,80	0,636	0,31	0,021	0,33	**140,26**	**102,06**	149,25	111,05	10,89			
	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	0,80	0,636	0,01	0,021	0,03	**140,23**	**101,84**	149,25	110,85	10,87			
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	0,80	0,636	0,05	0,021	0,07	**140,16**	**100,06**	149,25	109,14	10,70			
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	0,80	0,636	0,46	0,021	0,48	**139,68**	**72,93**	149,25	82,50	8,09			
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	0,80	0,636	0,01	0,021	0,04	**139,65**	**71,94**	149,25	81,54	7,99			
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	0,80	0,900	0,05	0,030	0,08	**139,57**	**70,71**	149,25	80,39	7,88			
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	0,80	0,900	0,03	0,030	0,06	**139,51**	**70,46**	149,25	80,20	7,86			
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	1,57	0,000	0,02	0,000	0,02	**139,50**	**70,55**	149,25	80,30	7,87			
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,000	0,00	0,000	0,00	**139,49**	**70,54**	149,25	80,30	7,87			
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	279,2	0,00	35,155	35,16	**104,34**	**35,39**	149,25	80,30	7,87			
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	279,2	0,00	35,155	35,16	**69,18**	**0,23**	104,34	35,39	3,47			
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	1,57	0,250	0,01	0,031	0,04	**69,14**	**0,19**	104,34	35,39	3,47			
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,04	**69,11**	**0,16**	104,34	35,39	3,47			
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	0,250	0,00	0,031	0,03	**69,07**	**0,12**	104,34	35,39	3,47			
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	1,57	1,000	0,00	0,126	0,13	**68,95**	**0,00**	104,34	35,39	3,47			
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,36	1,000	0,00	0,007	0,01	**220,33**	**68,16**	224,66	72,49	7,11			
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**220,32**	**68,16**	224,66	72,50	7,11			
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**220,32**	**68,16**	224,66	72,50	7,11			
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	5,000	0,00	0,034	0,04	**220,28**	**68,12**	224,66	72,50	7,11			
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	945,7	0,00	31,02	31,02	**189,26**	**37,10**	224,66	72,50	7,11			
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	945,7	0,00	31,02	31,02	**158,24**	**6,08**	189,26	37,10	3,64			
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,24**	**6,08**	189,26	37,10	3,64			
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,36	0,250	0,00	0,002	0,00	**158,24**	**6,08**	189,26	37,10	3,64			
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,36	0,900	0,00	0,03	0,03	**158,21**	**6,05**	189,26	37,10	3,64			
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,36	0,636	0,01	0,02	0,03	**158,18**	**6,02**	189,26	37,10	3,64			
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,36	0,636	0,00	0,02	0,02	**158,15**	**5,99**	189,26	37,10	3,64			
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,36	0,900	0,02	0,03	0,05	**158,10**	**5,94**	189,26	37,10	3,64			
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,36	0,900	0,03	0,03	0,06	**158,04**	**5,88**	189,26	37,10	3,64			
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,36	1,000	0,01	0,03	0,05	**158,00**	**0,00**	189,26	31,26	3,06			

H5.CAUDAL MÁXIMO DEPÓSITO LLENO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	4080,9	1,1336	1,1038	1,185	0,0716	0,05	1,10E-06	1,1881E+06	0,013222756	0,86
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	480,9	0,1336	0,35	1,388	0,0982	0,05	1,10E-06	4,4128E+05	0,017094831	4,8
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	424,7	0,1180	0,35	1,226	0,0766	0,05	1,10E-06	3,8977E+05	0,017233819	3,77
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	56,2	0,0156	0,15	0,883	0,0397	0,05	1,10E-06	1,2031E+05	0,023195717	6,14

													FUNCIONAMIENTO				PRUEBA		
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
1		LÁMINA AGUA			315,00	315,00							315,00	0,00	315,00	0,00	0,00			
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,26	1,000	0,00	0,259	0,26	314,74	4,74	315,00	5,00	0,49			
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,26	0,250	0,00	0,065	0,07	314,68	6,68	315,00	7,00	0,69			
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,44	1,000	0,00	0,106	0,11	314,57	6,47	315,00	6,90	0,68			
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	314,39	6,44	315,00	7,05	0,69			
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	314,28	6,33	315,00	7,05	0,69			
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	314,10	6,15	315,00	7,05	0,69			
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,44	0,509	0,04	0,054	0,09	314,01	34,20	315,00	35,19	3,45			
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,44	0,335	0,06	0,036	0,10	313,91	39,14	315,00	40,23	3,94			
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,95	0,400	0,10	0,177	0,28	313,63	48,93	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	313,52	48,82	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	313,34	48,64	315,00	50,30	4,93			
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,44	0,344	0,31	0,037	0,34	313,00	109,20	315,00	111,20	10,90			
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	1,39	1,000	0,00	0,098	0,10	312,90	110,10	315,00	112,20	11,00			
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	1,39	0,250	0,00	0,025	0,03	312,87	107,87	315,00	110,00	10,78			
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	312,79	108,84	315,00	111,05	10,89			
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	312,69	108,74	315,00	111,05	10,89			
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	1,39	0,636	0,02	0,063	0,09	312,61	107,38	315,00	109,77	10,76			
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	312,50	107,49	315,00	110,00	10,78			
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	1,39	0,250	0,03	0,025	0,06	312,44	107,98	315,00	110,54	10,84			
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	5,000	0,01	0,491	0,50	311,94	107,48	315,00	110,54	10,84			
	0+026	REDUCTORA	350		204,11	204,46	1,00	1,39	0,000	0,00	0,000	0,00	311,93	107,47	315,00	110,54	10,84			
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,03	311,90	107,44	315,00	110,54	10,84			
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,04	311,86	107,40	315,00	110,54	10,84			
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	1,39	0,900	0,03	0,088	0,12	311,74	107,28	315,00	110,54	10,84			
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	1,39	0,344	0,03	0,034	0,06	311,68	107,71	315,00	111,02	10,88			
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	311,61	108,98	315,00	112,38	11,02			
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	311,53	112,21	315,00	115,68	11,34			
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	1,39	0,176	0,09	0,017	0,11	311,42	114,84	315,00	118,41	11,61			
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	1,39	0,176	0,07	0,017	0,08	311,34	116,63	315,00	120,30	11,79			
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	311,29	116,57	315,00	120,28	11,79			
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	311,24	115,20	315,00	118,96	11,66			
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	1,39	0,176	0,06	0,017	0,07	311,16	113,17	315,00	117,01	11,47			
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	1,39	0,176	0,15	0,017	0,16	311,00	111,70	315,00	115,70	11,34			
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	1,39	0,636	0,46	0,063	0,53	310,47	115,87	315,00	120,40	11,80			
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	1,39	0,176	0,48	0,017	0,50	309,97	122,92	315,00	127,94	12,54			
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	1,39	0,176	0,05	0,017	0,06	309,91	122,84	315,00	127,93	12,54			
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	1,39	0,176	1,01	0,017	1,03	308,88	122,56	315,00	128,67	12,61			
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	1,39	0,344	1,06	0,034	1,09	307,79	118,37	315,00	125,58	12,31			
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	1,39	0,344	0,06	0,034	0,10	307,69	118,38	315,00	125,69	12,32			
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	1,39	0,636	0,61	0,063	0,67	307,02	120,34	315,00	128,32	12,58			
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	1,39	0,344	0,04	0,034	0,08	306,95	120,51	315,00	128,57	12,60			
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	1,39	0,636	1,56	0,063	1,63	305,32	136,06	315,00	145,74	14,29			
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	305,21	136,41	315,00	146,20	14,33			
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	1,39	0,636	0,65	0,063	0,71	304,50	136,05	315,00	146,55	14,37			
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	1,39	0,636	0,04	0,063	0,11	304,39	135,79	315,00	146,40	14,35			
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	1,39	0,344	0,41	0,034	0,45	303,95	129,80	315,00	140,86	13,81			
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	303,85	129,28	315,00	140,43	13,77			
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	1,39	0,176	0,02	0,017	0,04	303,81	129,26	315,00	140,45	13,77			
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	1,39	0,176	0,01	0,017	0,03	303,78	129,56	315,00	140,78	13,80			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	1,39	0,176	0,41	0,017	0,42	**303,36**	**140,06**	315,00	151,70	14,87			
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	1,39	0,344	0,14	0,034	0,18	**303,18**	**146,96**	315,00	158,78	15,57			
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	1,39	0,176	0,08	0,017	0,10	**303,08**	**143,74**	315,00	155,65	15,26			
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	**302,99**	**143,68**	315,00	155,69	15,26			
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	1,39	0,176	0,55	0,017	0,57	**302,42**	**146,13**	315,00	158,71	15,56			
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	1,39	0,636	0,31	0,063	0,37	**302,05**	**148,92**	315,00	161,87	15,87			
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	1,39	0,900	0,31	0,088	0,40	**301,65**	**149,14**	315,00	162,49	15,93			
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	1,23	1,000	0,68	0,077	0,75	**300,90**	**148,53**	315,00	162,63	15,94			
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	1,23	0,250	0,01	0,019	0,03	**300,87**	**148,51**	315,00	162,64	15,95			
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**300,78**	**148,47**	315,00	162,69	15,95			
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**300,70**	**148,35**	315,00	162,65	15,95			
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**300,64**	**148,17**	315,00	162,54	15,94			
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**300,53**	**148,00**	315,00	162,47	15,93			
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	1,23	0,344	0,33	0,026	0,36	**300,17**	**144,68**	315,00	159,51	15,64			
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**300,08**	**144,36**	315,00	159,28	15,62			
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**299,99**	**143,76**	315,00	158,77	15,57			
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**299,78**	**143,17**	315,00	158,39	15,53			
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	1,23	0,176	0,33	0,013	0,34	**299,44**	**142,14**	315,00	157,70	15,46			
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**299,36**	**141,99**	315,00	157,63	15,45			
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**299,31**	**141,89**	315,00	157,58	15,45			
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	1,23	0,636	2,20	0,049	2,25	**297,07**	**167,16**	315,00	185,10	18,15			
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**297,00**	**167,20**	315,00	185,21	18,16			
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	1,23	0,176	4,10	0,013	4,12	**292,88**	**181,88**	315,00	204,00	20,00			
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**292,78**	**178,47**	315,00	200,70	19,68			
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**292,51**	**174,53**	315,00	197,02	19,32			
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	1,23	0,636	1,35	0,049	1,40	**291,12**	**172,36**	315,00	196,24	19,24			
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**291,08**	**172,32**	315,00	196,24	19,24			
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**291,02**	**172,02**	315,00	195,99	19,22			
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	1,23	0,636	0,73	0,049	0,78	**290,24**	**153,43**	315,00	178,19	17,47			
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**290,19**	**152,23**	315,00	177,04	17,36			
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	1,23	0,344	0,21	0,026	0,24	**289,95**	**151,97**	315,00	177,01	17,35			
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	1,23	0,176	0,46	0,013	0,47	**289,48**	**153,55**	315,00	179,07	17,56			
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**289,38**	**155,34**	315,00	180,95	17,74			
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	1,23	0,344	0,09	0,026	0,11	**289,27**	**160,67**	315,00	186,40	18,27			
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	1,23	0,176	0,11	0,013	0,13	**289,14**	**160,55**	315,00	186,40	18,27			
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**289,07**	**158,87**	315,00	184,80	18,12			
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**288,98**	**158,05**	315,00	184,08	18,05			
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	1,23	0,636	0,45	0,049	0,50	**288,48**	**162,49**	315,00	189,01	18,53			
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**288,42**	**162,81**	315,00	189,38	18,57			
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	1,23	0,176	1,42	0,013	1,43	**286,99**	**172,24**	315,00	200,25	19,63			
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	1,23	0,176	0,07	0,013	0,09	**286,91**	**170,82**	315,00	198,91	19,50			
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	1,23	0,250	0,30	0,019	0,32	**286,59**	**134,07**	315,00	162,49	15,93			
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**286,39**	**169,01**	315,00	197,62	19,37			
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**286,26**	**169,59**	315,00	198,33	19,44			
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**286,22**	**169,72**	315,00	198,49	19,46			
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**286,13**	**171,01**	315,00	199,89	19,60			
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**285,92**	**182,62**	315,00	211,70	20,75			
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	1,23	0,344	0,04	0,026	0,06	**285,86**	**179,54**	315,00	208,68	20,46			
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**285,79**	**178,69**	315,00	207,90	20,38			
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**285,73**	**178,64**	315,00	207,91	20,38			
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**285,59**	**170,82**	315,00	200,23	19,63			
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**285,48**	**168,98**	315,00	198,50	19,46			
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**285,22**	**167,72**	315,00	197,50	19,36			
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**285,16**	**168,06**	315,00	197,90	19,40			
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**285,06**	**170,67**	315,00	200,61	19,67			
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**285,02**	**170,29**	315,00	200,27	19,63			
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**284,94**	**168,85**	315,00	198,91	19,50			
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	1,23	0,176	0,23	0,013	0,24	**284,70**	**170,79**	315,00	201,09	19,72			
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	1,23	0,176	0,10	0,013	0,11	**284,58**	**168,65**	315,00	199,07	19,52			
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	1,23	0,636	1,14	0,049	1,19	**283,39**	**186,78**	315,00	218,38	21,41			
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**283,35**	**186,77**	315,00	218,42	21,41			
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**283,25**	**184,88**	315,00	216,63	21,24			
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	1,23	0,636	0,51	0,049	0,56	**282,69**	**183,90**	315,00	216,21	21,20			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	1,23	0,900	0,03	0,069	0,09	**282,60**	**187,26**	315,00	219,66	21,53			
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**282,56**	**186,37**	315,00	218,81	21,45			
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**282,51**	**186,31**	315,00	218,79	21,45			
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	1,23	0,900	0,04	0,069	0,11	**282,40**	**183,52**	315,00	216,12	21,19			
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	1,23	0,176	0,24	0,013	0,25	**282,15**	**184,41**	315,00	217,26	21,30			
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	1,23	0,176	0,76	0,013	0,77	**281,38**	**172,41**	315,00	206,03	20,20			
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**281,31**	**172,36**	315,00	206,04	20,20			
	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	1,23	0,176	0,01	0,013	0,03	**281,29**	**172,34**	315,00	206,05	20,20			
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**281,07**	**176,83**	315,00	210,76	20,66			
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**280,99**	**181,20**	315,00	215,21	21,10			
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**280,86**	**186,34**	315,00	220,48	21,62			
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	1,23	0,344	0,32	0,026	0,35	**280,51**	**187,44**	315,00	221,93	21,76			
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	1,23	0,176	0,16	0,013	0,18	**280,33**	**175,16**	315,00	209,83	20,57			
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	1,23	0,176	0,20	0,013	0,21	**280,12**	**166,37**	315,00	201,25	19,73			
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**279,88**	**162,68**	315,00	197,79	19,39			
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**279,79**	**161,50**	315,00	196,71	19,29			
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**279,74**	**161,55**	315,00	196,81	19,30			
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	1,23	0,636	0,85	0,049	0,90	**278,84**	**179,41**	315,00	215,57	21,13			
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	1,23	0,636	0,04	0,049	0,08	**278,76**	**179,65**	315,00	215,89	21,17			
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	1,23	0,636	1,16	0,049	1,20	**277,56**	**186,42**	315,00	223,86	21,95			
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**277,51**	**186,41**	315,00	223,89	21,95			
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,06	**277,45**	**186,00**	315,00	223,55	21,92			
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	1,23	0,176	0,31	0,013	0,32	**277,13**	**179,88**	315,00	217,75	21,35			
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	1,23	0,900	0,03	0,069	0,10	**277,03**	**179,84**	315,00	217,81	21,35			
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	1,23	0,636	0,31	0,049	0,35	**276,67**	**180,05**	315,00	218,38	21,41			
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**276,60**	**183,84**	315,00	222,24	21,79			
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**276,54**	**183,73**	315,00	222,18	21,78			
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**276,49**	**182,28**	315,00	220,79	21,65			
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**276,46**	**182,26**	315,00	220,80	21,65			
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**276,40**	**181,71**	315,00	220,31	21,60			
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**276,30**	**180,87**	315,00	219,58	21,53			
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	1,23	0,636	0,67	0,049	0,72	**275,58**	**176,18**	315,00	215,60	21,14			
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**275,49**	**175,63**	315,00	215,13	21,09			
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	1,23	0,176	1,08	0,013	1,09	**274,40**	**148,94**	315,00	189,54	18,58			
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**274,34**	**149,09**	315,00	189,75	18,60			
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**274,27**	**148,81**	315,00	189,54	18,58			
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	1,23	0,176	0,01	0,013	0,02	**274,25**	**148,78**	315,00	189,54	18,58			
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	1,23	0,176	0,53	0,013	0,54	**273,70**	**155,91**	315,00	197,21	19,33			
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	1,23	0,636	0,78	0,049	0,83	**272,87**	**156,66**	315,00	198,78	19,49			
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**272,82**	**156,71**	315,00	198,89	19,50			
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**272,76**	**156,31**	315,00	198,55	19,47			
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	1,23	0,344	0,47	0,026	0,49	**272,27**	**147,68**	315,00	190,41	18,67			
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**272,03**	**143,76**	315,00	186,73	18,31			
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	1,23	0,176	0,08	0,013	0,09	**271,94**	**144,36**	315,00	187,42	18,37			
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	1,23	0,176	0,05	0,013	0,07	**271,87**	**145,44**	315,00	188,57	18,49			
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**271,84**	**148,07**	315,00	191,23	18,75			
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**271,68**	**147,91**	315,00	191,23	18,75			
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**271,42**	**140,92**	315,00	184,50	18,09			
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	1,23	0,636	0,53	0,049	0,57	**270,84**	**139,23**	315,00	183,39	17,98			
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	1,23	0,176	0,11	0,013	0,12	**270,72**	**138,98**	315,00	183,26	17,97			
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**270,63**	**139,88**	315,00	184,25	18,06			
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**270,57**	**144,29**	315,00	188,72	18,50			
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	1,23	0,636	0,10	0,049	0,15	**270,42**	**147,01**	315,00	191,59	18,78			
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**270,39**	**150,05**	315,00	194,66	19,08			
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	1,23	0,344	0,24	0,026	0,27	**270,12**	**148,47**	315,00	193,35	18,96			
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**270,08**	**149,74**	315,00	194,66	19,08			
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	1,23	0,176	0,10	0,013	0,12	**269,97**	**146,95**	315,00	191,98	18,82			
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**269,92**	**146,90**	315,00	191,98	18,82			
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**269,88**	**144,92**	315,00	190,04	18,63			
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	1,23	0,344	0,39	0,026	0,42	**269,47**	**136,42**	315,00	181,95	17,84			
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**269,30**	**134,70**	315,00	180,40	17,69			
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**269,24**	**134,43**	315,00	180,19	17,67			
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**269,19**	**134,25**	315,00	180,06	17,65			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**269,13**	**133,90**	315,00	179,76	17,62			
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**269,10**	**133,57**	315,00	179,48	17,60			
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	1,23	0,344	0,23	0,026	0,26	**268,84**	**132,79**	315,00	178,95	17,54			
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**268,68**	**132,50**	315,00	178,82	17,53			
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**268,61**	**132,38**	315,00	178,77	17,53			
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**268,41**	**131,03**	315,00	177,62	17,41			
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	1,23	0,344	0,07	0,026	0,09	**268,31**	**129,87**	315,00	176,56	17,31			
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**268,10**	**130,55**	315,00	177,45	17,40			
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**268,06**	**131,42**	315,00	178,36	17,49			
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**267,95**	**133,91**	315,00	180,96	17,74			
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**267,87**	**135,46**	315,00	182,59	17,90			
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	1,23	0,176	0,17	0,013	0,18	**267,69**	**138,80**	315,00	186,11	18,25			
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**267,67**	**137,82**	315,00	185,15	18,15			
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**267,37**	**137,62**	315,00	185,25	18,16			
	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	2,40	5,000	0,00	1,472	1,48	**265,89**	**136,14**	315,00	185,25	18,16			
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	2,40	0,0	0,00	0,000	0,00	**265,89**	**136,64**	315,00	185,75	18,21			
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**265,59**	**135,84**	315,00	185,25	18,16			
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**265,56**	**135,71**	315,00	185,15	18,15			
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**265,41**	**136,86**	315,00	186,45	18,28			
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	1,23	0,344	0,19	0,026	0,22	**265,19**	**139,21**	315,00	189,02	18,53			
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	1,23	0,344	0,76	0,026	0,79	**264,40**	**152,82**	315,00	203,42	19,94			
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**264,34**	**153,77**	315,00	204,44	20,04			
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**264,17**	**153,24**	315,00	204,07	20,01			
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	1,23	0,344	0,66	0,026	0,69	**263,49**	**152,06**	315,00	203,57	19,96			
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**263,38**	**152,55**	315,00	204,17	20,02			
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	1,23	0,344	0,93	0,026	0,96	**262,42**	**173,90**	315,00	226,48	22,20			
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**262,31**	**174,23**	315,00	226,93	22,25			
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**262,25**	**174,40**	315,00	227,16	22,27			
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**262,21**	**174,50**	315,00	227,29	22,28			
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**262,18**	**174,76**	315,00	227,58	22,31			
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**262,10**	**176,09**	315,00	228,99	22,45			
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**261,86**	**178,61**	315,00	231,75	22,72			
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	1,23	0,344	0,26	0,026	0,28	**261,58**	**181,36**	315,00	234,78	23,02			
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**261,50**	**181,62**	315,00	235,12	23,05			
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**261,45**	**182,04**	315,00	235,59	23,10			
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	1,23	0,344	0,74	0,026	0,77	**260,68**	**193,84**	315,00	248,16	24,33			
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**260,47**	**196,04**	315,00	250,57	24,57			
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	1,23	0,344	0,06	0,026	0,08	**260,39**	**196,68**	315,00	251,30	24,64			
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	1,23	0,344	0,59	0,026	0,62	**259,77**	**197,37**	315,00	252,60	24,76			
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**259,64**	**196,78**	315,00	252,13	24,72			
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	1,23	0,636	2,35	0,049	2,40	**257,24**	**195,69**	315,00	253,44	24,85			
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	1,23	0,636	0,11	0,049	0,16	**257,09**	**195,80**	315,00	253,72	24,87			
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	1,23	0,176	1,33	0,013	1,35	**255,74**	**194,35**	315,00	253,61	24,86			
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	1,23	0,636	0,31	0,049	0,36	**255,38**	**192,68**	315,00	252,30	24,73			
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**255,32**	**190,47**	315,00	250,15	24,52			
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	1,23	0,250	0,02	0,019	0,04	**255,28**	**189,23**	315,00	248,95	24,41			
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**255,15**	**190,37**	315,00	250,22	24,53			
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**254,99**	**190,46**	315,00	250,47	24,56			
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**254,92**	**193,30**	315,00	253,38	24,84			
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**254,88**	**193,20**	315,00	253,31	24,83			
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	1,23	0,176	0,15	0,013	0,17	**254,72**	**189,74**	315,00	250,02	24,51			
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	1,23	0,176	0,98	0,013	0,99	**253,73**	**181,11**	315,00	242,39	23,76			
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**253,62**	**180,93**	315,00	242,30	23,76			
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**253,55**	**180,94**	315,00	242,39	23,76			
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	1,23	0,344	2,08	0,026	2,11	**251,44**	**209,48**	315,00	273,03	26,77			
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**251,33**	**209,29**	315,00	272,96	26,76			
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	1,23	0,636	0,74	0,049	0,78	**250,54**	**206,38**	315,00	270,84	26,55			
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**250,46**	**206,34**	315,00	270,88	26,56			
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	1,23	0,344	1,34	0,026	1,37	**249,10**	**214,24**	315,00	280,14	27,47			
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	1,23	0,176	0,43	0,013	0,44	**248,65**	**216,76**	315,00	283,11	27,76			
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**248,46**	**222,24**	315,00	288,78	28,31			
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**248,33**	**222,18**	315,00	288,85	28,32			
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**248,12**	**221,95**	315,00	288,83	28,32			

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**247,99**	**221,67**	315,00	288,68	28,30			
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	1,23	0,636	0,37	0,049	0,42	**247,56**	**220,70**	315,00	288,13	28,25			
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**247,46**	**220,63**	315,00	288,17	28,25			
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**247,20**	**220,75**	315,00	288,55	28,29			
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	1,23	0,900	0,88	0,069	0,95	**246,25**	**214,90**	315,00	283,65	27,81			
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	1,23	0,636	0,14	0,049	0,19	**246,06**	**215,22**	315,00	284,16	27,86			
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	1,23	0,176	0,14	0,013	0,15	**245,91**	**216,38**	315,00	285,47	27,99			
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	1,23	0,344	0,31	0,026	0,33	**245,57**	**218,99**	315,00	288,42	28,28			
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**245,47**	**221,02**	315,00	290,54	28,48			
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**245,43**	**221,01**	315,00	290,58	28,49			
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	1,23	0,344	0,11	0,026	0,14	**245,29**	**228,17**	315,00	297,89	29,20			
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**245,22**	**227,39**	315,00	297,17	29,13			
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	1,23	0,176	0,17	0,013	0,19	**245,03**	**227,30**	315,00	297,27	29,14			
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**244,89**	**220,52**	315,00	290,63	28,49			
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	1,23	0,636	0,15	0,049	0,20	**244,69**	**216,89**	315,00	287,20	28,16			
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**244,55**	**216,08**	315,00	286,52	28,09			
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**244,48**	**215,84**	315,00	286,36	28,07			
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	1,23	0,344	0,14	0,026	0,16	**244,32**	**214,46**	315,00	285,14	27,95			
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	1,23	0,636	0,13	0,049	0,18	**244,14**	**213,13**	315,00	283,99	27,84			
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	1,23	0,344	0,28	0,026	0,31	**243,83**	**210,32**	315,00	281,49	27,60			
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	1,23	0,636	0,80	0,049	0,85	**242,99**	**204,79**	315,00	276,80	27,14			
	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**242,93**	**204,53**	315,00	276,60	27,12			
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**242,75**	**202,64**	315,00	274,89	26,95			
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	1,23	0,636	1,18	0,049	1,23	**241,52**	**174,77**	315,00	248,25	24,34			
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**241,44**	**173,73**	315,00	247,29	24,24			
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	1,23	0,900	0,12	0,069	0,19	**241,25**	**172,39**	315,00	246,14	24,13			
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	1,23	0,900	0,07	0,069	0,14	**241,11**	**172,06**	315,00	245,95	24,11			
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	2,40	0,000	0,04	0,000	0,04	**241,07**	**172,12**	315,00	246,05	24,12			
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,000	0,01	0,000	0,01	**241,06**	**172,11**	315,00	246,05	24,12			
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	291,4	0,00	85,776	85,78	**155,28**	**86,33**	315,00	246,05	24,12			
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	291,4	0,00	85,776	85,78	**69,50**	**0,55**	155,28	86,33	8,46			
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,09	**69,41**	**0,46**	155,28	86,33	8,46			
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,08	**69,33**	**0,38**	155,28	86,33	8,46			
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	0,250	0,00	0,074	0,08	**69,25**	**0,30**	155,28	86,33	8,46			
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**68,95**	**0,00**	155,28	86,33	8,46			
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,88	1,000	0,00	0,040	0,04	**300,86**	**148,69**	315,00	162,83	15,96			
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**300,84**	**148,68**	315,00	162,84	15,96			
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**300,83**	**148,67**	315,00	162,84	15,96			
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	5,000	0,01	0,199	0,21	**300,62**	**148,46**	315,00	162,84	15,96			
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	925,2	0,01	70,87	70,88	**229,74**	**77,58**	315,00	162,84	15,96			
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	925,2	0,01	70,87	70,88	**158,87**	**6,71**	229,74	77,58	7,61			
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,84**	**6,68**	229,74	77,58	7,61			
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,83**	**6,67**	229,74	77,58	7,61			
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,88	0,900	0,01	0,07	0,08	**158,75**	**6,59**	229,74	77,58	7,61			
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,88	0,636	0,04	0,05	0,09	**158,66**	**6,50**	229,74	77,58	7,61			
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,88	0,636	0,01	0,05	0,05	**158,61**	**6,45**	229,74	77,58	7,61			
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,88	0,900	0,14	0,07	0,20	**158,40**	**6,24**	229,74	77,58	7,61			
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,88	0,900	0,18	0,07	0,25	**158,15**	**5,99**	229,74	77,58	7,61			
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,88	1,000	0,07	0,08	0,15	**158,00**	**0,00**	229,74	71,74	7,03			

H6.CAUDAL MÁXIMO. DEPÓSITO VACÍO. SIN VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	4080,9	1,1336	1,1038	1,185	0,0716	0,05	1,10E-06	1,1881E+06	0,013222756	0,86
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	480,9	0,1336	0,35	1,388	0,0982	0,05	1,10E-06	4,4128E+05	0,017094831	4,8
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	424,7	0,1180	0,35	1,226	0,0766	0,05	1,10E-06	3,8977E+05	0,017233819	3,77
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	56,2	0,0156	0,15	0,883	0,0397	0,05	1,10E-06	1,2031E+05	0,023195717	6,14

													FUNCIONAMIENTO				PRUEBA		
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP (m.c.a.)	MDP (bar)	STP CALCULADA (bar)
1		LÁMINA AGUA			**310,00**	310,00							**310,00**	**0,00**	**315,00**	5,00	0,49			
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,26	1,000	0,00	0,259	0,26	**309,74**	**-0,26**	315,00	5,00	0,49			
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,26	0,250	0,00	0,065	0,07	**309,68**	**1,68**	315,00	7,00	0,69			
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,44	1,000	0,00	0,106	0,11	**309,57**	**1,47**	315,00	6,90	0,68			
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**309,39**	**1,44**	315,00	7,05	0,69			
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	**309,28**	**1,33**	315,00	7,05	0,69			
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**309,10**	**1,15**	315,00	7,05	0,69			
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,44	0,509	0,04	0,054	0,09	**309,01**	**29,20**	315,00	35,19	3,45			
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,44	0,335	0,06	0,036	0,10	**308,91**	**34,14**	315,00	40,23	3,94			
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,95	0,400	0,10	0,177	0,28	**308,63**	**43,93**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	**308,52**	**43,82**	315,00	50,30	4,93			
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**308,34**	**43,64**	315,00	50,30	4,93			
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,44	0,344	0,31	0,037	0,34	**308,00**	**104,20**	315,00	111,20	10,90			
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	1,39	1,000	0,00	0,098	0,10	**307,90**	**105,10**	315,00	112,20	11,00			
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	1,39	0,250	0,00	0,025	0,03	**307,87**	**102,87**	315,00	110,00	10,78			
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	**307,79**	**103,84**	315,00	111,05	10,89			
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	**307,69**	**103,74**	315,00	111,05	10,89			
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	1,39	0,636	0,02	0,063	0,09	**307,61**	**102,38**	315,00	109,77	10,76			
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	**307,50**	**102,49**	315,00	110,00	10,78			
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	1,39	0,250	0,03	0,025	0,06	**307,44**	**102,98**	315,00	110,54	10,84			
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	5,000	0,01	0,491	0,50	**306,94**	**102,48**	315,00	110,54	10,84			
	0+026	REDUCTORA	350		204,11	204,46	1,00	1,39	**0,000**	0,00	0,000	0,00	**306,93**	**102,47**	315,00	110,54	10,84			
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,03	**306,90**	**102,44**	315,00	110,54	10,84			
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,04	**306,86**	**102,40**	315,00	110,54	10,84			
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	1,39	0,900	0,03	0,088	0,12	**306,74**	**102,28**	315,00	110,54	10,84			
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	1,39	0,344	0,03	0,034	0,06	**306,68**	**102,71**	315,00	111,02	10,88			
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	**306,61**	**103,98**	315,00	112,38	11,02			
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	**306,53**	**107,21**	315,00	115,68	11,34			
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	1,39	0,176	0,09	0,017	0,11	**306,42**	**109,84**	315,00	118,41	11,61			
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	1,39	0,176	0,07	0,017	0,08	**306,34**	**111,63**	315,00	120,30	11,79			
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	**306,29**	**111,57**	315,00	120,28	11,79			
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	**306,24**	**110,20**	315,00	118,96	11,66			
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	1,39	0,176	0,06	0,017	0,07	**306,16**	**108,17**	315,00	117,01	11,47			
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	1,39	0,176	0,15	0,017	0,16	**306,00**	**106,70**	315,00	115,70	11,34			
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	1,39	0,636	0,46	0,063	0,53	**305,47**	**110,87**	315,00	120,40	11,80			
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	1,39	0,176	0,48	0,017	0,50	**304,97**	**117,92**	315,00	127,94	12,54			
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	1,39	0,176	0,05	0,017	0,06	**304,91**	**117,84**	315,00	127,93	12,54			
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	1,39	0,176	1,01	0,017	1,03	**303,88**	**117,56**	315,00	128,67	12,61			
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	1,39	0,344	1,06	0,034	1,09	**302,79**	**113,37**	315,00	125,58	12,31			
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	1,39	0,344	0,06	0,034	0,10	**302,69**	**113,38**	315,00	125,69	12,32			
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	1,39	0,636	0,61	0,063	0,67	**302,02**	**115,34**	315,00	128,32	12,58			
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	1,39	0,344	0,04	0,034	0,08	**301,95**	**115,51**	315,00	128,57	12,60			
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	1,39	0,636	1,56	0,063	1,63	**300,32**	**131,06**	315,00	145,74	14,29			
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	**300,21**	**131,41**	315,00	146,20	14,33			
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	1,39	0,636	0,65	0,063	0,71	**299,50**	**131,05**	315,00	146,55	14,37			
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	1,39	0,636	0,04	0,063	0,11	**299,39**	**130,79**	315,00	146,40	14,35			
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	1,39	0,344	0,41	0,034	0,45	**298,95**	**124,80**	315,00	140,86	13,81			
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	**298,85**	**124,28**	315,00	140,43	13,77			
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	1,39	0,176	0,02	0,017	0,04	**298,81**	**124,26**	315,00	140,45	13,77			
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	1,39	0,176	0,01	0,017	0,03	**298,78**	**124,56**	315,00	140,78	13,80			

	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	1,39	0,176	0,41	0,017	0,42	**298,36**	**135,06**	315,00	151,70	14,87			
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	1,39	0,344	0,14	0,034	0,18	**298,18**	**141,96**	315,00	158,78	15,57			
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	1,39	0,176	0,08	0,017	0,10	**298,08**	**138,74**	315,00	155,65	15,26			
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	**297,99**	**138,68**	315,00	155,69	15,26			
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	1,39	0,176	0,55	0,017	0,57	**297,42**	**141,13**	315,00	158,71	15,56			
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	1,39	0,636	0,31	0,063	0,37	**297,05**	**143,92**	315,00	161,87	15,87			
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	1,39	0,900	0,31	0,088	0,40	**296,65**	**144,14**	315,00	162,49	15,93			
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	1,23	1,000	0,68	0,077	0,75	**295,90**	**143,53**	315,00	162,63	15,94			
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	1,23	0,250	0,01	0,019	0,03	**295,87**	**143,51**	315,00	162,64	15,95			
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**295,78**	**143,47**	315,00	162,69	15,95			
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**295,70**	**143,35**	315,00	162,65	15,95			
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**295,64**	**143,17**	315,00	162,54	15,94			
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**295,53**	**143,00**	315,00	162,47	15,93			
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	1,23	0,344	0,33	0,026	0,36	**295,17**	**139,68**	315,00	159,51	15,64			
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**295,08**	**139,36**	315,00	159,28	15,62			
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**294,99**	**138,76**	315,00	158,77	15,57			
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**294,78**	**138,17**	315,00	158,39	15,53			
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	1,23	0,176	0,33	0,013	0,34	**294,44**	**137,14**	315,00	157,70	15,46			
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**294,36**	**136,99**	315,00	157,63	15,45			
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**294,31**	**136,89**	315,00	157,58	15,45			
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	1,23	0,636	2,20	0,049	2,25	**292,07**	**162,16**	315,00	185,10	18,15			
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**292,00**	**162,20**	315,00	185,21	18,16			
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	1,23	0,176	4,10	0,013	4,12	**287,88**	**176,88**	315,00	204,00	20,00			
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**287,78**	**173,47**	315,00	200,70	19,68			
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**287,51**	**169,53**	315,00	197,02	19,32			
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	1,23	0,636	1,35	0,049	1,40	**286,12**	**167,36**	315,00	196,24	19,24			
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**286,08**	**167,32**	315,00	196,24	19,24			
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**286,02**	**167,02**	315,00	195,99	19,22			
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	1,23	0,636	0,73	0,049	0,78	**285,24**	**148,43**	315,00	178,19	17,47			
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**285,19**	**147,23**	315,00	177,04	17,36			
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	1,23	0,344	0,21	0,026	0,24	**284,95**	**146,97**	315,00	177,01	17,35			
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	1,23	0,176	0,46	0,013	0,47	**284,48**	**148,55**	315,00	179,07	17,56			
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**284,38**	**150,34**	315,00	180,95	17,74			
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	1,23	0,344	0,09	0,026	0,11	**284,27**	**155,67**	315,00	186,40	18,27			
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	1,23	0,176	0,11	0,013	0,13	**284,14**	**155,55**	315,00	186,40	18,27			
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**284,07**	**153,87**	315,00	184,80	18,12			
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**283,98**	**153,05**	315,00	184,08	18,05			
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	1,23	0,636	0,45	0,049	0,50	**283,48**	**157,49**	315,00	189,01	18,53			
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**283,42**	**157,81**	315,00	189,38	18,57			
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	1,23	0,176	1,42	0,013	1,43	**281,99**	**167,24**	315,00	200,25	19,63			
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	1,23	0,176	0,07	0,013	0,09	**281,91**	**165,82**	315,00	198,91	19,50			
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	1,23	0,250	0,30	0,019	0,32	**281,59**	**129,07**	315,00	162,49	15,93			
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**281,39**	**164,01**	315,00	197,62	19,37			
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**281,26**	**164,59**	315,00	198,33	19,44			
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**281,22**	**164,72**	315,00	198,49	19,46			
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**281,13**	**166,01**	315,00	199,89	19,60			
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**280,92**	**177,62**	315,00	211,70	20,75			
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	1,23	0,344	0,04	0,026	0,06	**280,86**	**174,54**	315,00	208,68	20,46			
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**280,79**	**173,69**	315,00	207,90	20,38			
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**280,73**	**173,64**	315,00	207,91	20,38			
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**280,59**	**165,82**	315,00	200,23	19,63			
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**280,48**	**163,98**	315,00	198,50	19,46			
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**280,22**	**162,72**	315,00	197,50	19,36			
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**280,16**	**163,06**	315,00	197,90	19,40			
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**280,06**	**165,67**	315,00	200,61	19,67			
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**280,02**	**165,29**	315,00	200,27	19,63			
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**279,94**	**163,85**	315,00	198,91	19,50			
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	1,23	0,176	0,23	0,013	0,24	**279,70**	**165,79**	315,00	201,09	19,72			
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	1,23	0,176	0,10	0,013	0,11	**279,58**	**163,65**	315,00	199,07	19,52			
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	1,23	0,636	1,14	0,049	1,19	**278,39**	**181,78**	315,00	218,38	21,41			
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**278,35**	**181,77**	315,00	218,42	21,41			
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**278,25**	**179,88**	315,00	216,63	21,24			
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	1,23	0,636	0,51	0,049	0,56	**277,69**	**178,90**	315,00	216,21	21,20			
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	1,23	0,900	0,03	0,069	0,09	**277,60**	**182,26**	315,00	219,66	21,53			
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**277,56**	**181,37**	315,00	218,81	21,45			
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**277,51**	**181,31**	315,00	218,79	21,45			
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	1,23	0,900	0,04	0,069	0,11	**277,40**	**178,52**	315,00	216,12	21,19			
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	1,23	0,176	0,24	0,013	0,25	**277,15**	**179,41**	315,00	217,26	21,30			
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	1,23	0,176	0,76	0,013	0,77	**276,38**	**167,41**	315,00	206,03	20,20			
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**276,31**	**167,36**	315,00	206,04	20,20			

	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	1,23	0,176	0,01	0,013	0,03	**276,29**	**167,34**	315,00	206,05	20,20			
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**276,07**	**171,83**	315,00	210,76	20,66			
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**275,99**	**176,20**	315,00	215,21	21,10			
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**275,86**	**181,34**	315,00	220,48	21,62			
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	1,23	0,344	0,32	0,026	0,35	**275,51**	**182,44**	315,00	221,93	21,76			
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	1,23	0,176	0,16	0,013	0,18	**275,33**	**170,16**	315,00	209,83	20,57			
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	1,23	0,176	0,20	0,013	0,21	**275,12**	**161,37**	315,00	201,25	19,73			
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**274,88**	**157,68**	315,00	197,79	19,39			
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**274,79**	**156,50**	315,00	196,71	19,29			
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**274,74**	**156,55**	315,00	196,81	19,30			
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	1,23	0,636	0,85	0,049	0,90	**273,84**	**174,41**	315,00	215,57	21,13			
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	1,23	0,636	0,04	0,049	0,08	**273,76**	**174,65**	315,00	215,89	21,17			
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	1,23	0,636	1,16	0,049	1,20	**272,56**	**181,42**	315,00	223,86	21,95			
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**272,51**	**181,41**	315,00	223,89	21,95			
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,06	**272,45**	**181,00**	315,00	223,55	21,92			
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	1,23	0,176	0,31	0,013	0,32	**272,13**	**174,88**	315,00	217,75	21,35			
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	1,23	0,900	0,03	0,069	0,10	**272,03**	**174,84**	315,00	217,81	21,35			
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	1,23	0,636	0,31	0,049	0,35	**271,67**	**175,05**	315,00	218,38	21,41			
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**271,60**	**178,84**	315,00	222,24	21,79			
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**271,54**	**178,73**	315,00	222,18	21,78			
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**271,49**	**177,28**	315,00	220,79	21,65			
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**271,46**	**177,26**	315,00	220,80	21,65			
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**271,40**	**176,71**	315,00	220,31	21,60			
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**271,30**	**175,87**	315,00	219,58	21,53			
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	1,23	0,636	0,67	0,049	0,72	**270,58**	**171,18**	315,00	215,60	21,14			
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**270,49**	**170,63**	315,00	215,13	21,09			
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	1,23	0,176	1,08	0,013	1,09	**269,40**	**143,94**	315,00	189,54	18,58			
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**269,34**	**144,09**	315,00	189,75	18,60			
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**269,27**	**143,81**	315,00	189,54	18,58			
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	1,23	0,176	0,01	0,013	0,02	**269,25**	**143,78**	315,00	189,54	18,58			
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	1,23	0,176	0,53	0,013	0,54	**268,70**	**150,91**	315,00	197,21	19,33			
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	1,23	0,636	0,78	0,049	0,83	**267,87**	**151,66**	315,00	198,78	19,49			
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**267,82**	**151,71**	315,00	198,89	19,50			
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**267,76**	**151,31**	315,00	198,55	19,47			
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	1,23	0,344	0,47	0,026	0,49	**267,27**	**142,68**	315,00	190,41	18,67			
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**267,03**	**138,76**	315,00	186,73	18,31			
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	1,23	0,176	0,08	0,013	0,09	**266,94**	**139,36**	315,00	187,42	18,37			
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	1,23	0,176	0,05	0,013	0,07	**266,87**	**140,44**	315,00	188,57	18,49			
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**266,84**	**143,07**	315,00	191,23	18,75			
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**266,68**	**142,91**	315,00	191,23	18,75			
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**266,42**	**135,92**	315,00	184,50	18,09			
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	1,23	0,636	0,53	0,049	0,57	**265,84**	**134,23**	315,00	183,39	17,98			
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	1,23	0,176	0,11	0,013	0,12	**265,72**	**133,98**	315,00	183,26	17,97			
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**265,63**	**134,88**	315,00	184,25	18,06			
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**265,57**	**139,29**	315,00	188,72	18,50			
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	1,23	0,636	0,10	0,049	0,15	**265,42**	**142,01**	315,00	191,59	18,78			
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**265,39**	**145,05**	315,00	194,66	19,08			
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	1,23	0,344	0,24	0,026	0,27	**265,12**	**143,47**	315,00	193,35	18,96			
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**265,08**	**144,74**	315,00	194,66	19,08			
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	1,23	0,176	0,10	0,013	0,12	**264,97**	**141,95**	315,00	191,98	18,82			
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**264,92**	**141,90**	315,00	191,98	18,82			
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**264,88**	**139,92**	315,00	190,04	18,63			
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	1,23	0,344	0,39	0,026	0,42	**264,47**	**131,42**	315,00	181,95	17,84			
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**264,30**	**129,70**	315,00	180,40	17,69			
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**264,24**	**129,43**	315,00	180,19	17,67			
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**264,19**	**129,25**	315,00	180,06	17,65			
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**264,13**	**128,90**	315,00	179,76	17,62			
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**264,10**	**128,57**	315,00	179,48	17,60			
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	1,23	0,344	0,23	0,026	0,26	**263,84**	**127,79**	315,00	178,95	17,54			
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**263,68**	**127,50**	315,00	178,82	17,53			
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**263,61**	**127,38**	315,00	178,77	17,53			
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**263,41**	**126,03**	315,00	177,62	17,41			
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	1,23	0,344	0,07	0,026	0,09	**263,31**	**124,87**	315,00	176,56	17,31			
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**263,10**	**125,55**	315,00	177,45	17,40			
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**263,06**	**126,42**	315,00	178,36	17,49			
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**262,95**	**128,91**	315,00	180,96	17,74			
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**262,87**	**130,46**	315,00	182,59	17,90			
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	1,23	0,176	0,17	0,013	0,18	**262,69**	**133,80**	315,00	186,11	18,25			
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**262,67**	**132,82**	315,00	185,15	18,15			
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**262,37**	**132,62**	315,00	185,25	18,16			

	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	2,40	5,000	0,00	1,472	1,48	**260,89**	**131,14**	315,00	185,25	18,16			
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	2,40	0,0	0,00	0,000	0,00	**260,89**	**131,64**	315,00	185,75	18,21			
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**260,59**	**130,84**	315,00	185,25	18,16			
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**260,56**	**130,71**	315,00	185,15	18,15			
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**260,41**	**131,86**	315,00	186,45	18,28			
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	1,23	0,344	0,19	0,026	0,22	**260,19**	**134,21**	315,00	189,02	18,53			
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	1,23	0,344	0,76	0,026	0,79	**259,40**	**147,82**	315,00	203,42	19,94			
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**259,34**	**148,77**	315,00	204,44	20,04			
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**259,17**	**148,24**	315,00	204,07	20,01			
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	1,23	0,344	0,66	0,026	0,69	**258,49**	**147,06**	315,00	203,57	19,96			
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**258,38**	**147,55**	315,00	204,17	20,02			
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	1,23	0,344	0,93	0,026	0,96	**257,42**	**168,90**	315,00	226,48	22,20			
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**257,31**	**169,23**	315,00	226,93	22,25			
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**257,25**	**169,40**	315,00	227,16	22,27			
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**257,21**	**169,50**	315,00	227,29	22,28			
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**257,18**	**169,76**	315,00	227,58	22,31			
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**257,10**	**171,09**	315,00	228,99	22,45			
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**256,86**	**173,61**	315,00	231,75	22,72			
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	1,23	0,344	0,26	0,026	0,28	**256,58**	**176,36**	315,00	234,78	23,02			
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**256,50**	**176,62**	315,00	235,12	23,05			
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**256,45**	**177,04**	315,00	235,59	23,10			
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	1,23	0,344	0,74	0,026	0,77	**255,68**	**188,84**	315,00	248,16	24,33			
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**255,47**	**191,04**	315,00	250,57	24,57			
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	1,23	0,344	0,06	0,026	0,08	**255,39**	**191,68**	315,00	251,30	24,64			
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	1,23	0,344	0,59	0,026	0,62	**254,77**	**192,37**	315,00	252,60	24,76			
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**254,64**	**191,78**	315,00	252,13	24,72			
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	1,23	0,636	2,35	0,049	2,40	**252,24**	**190,69**	315,00	253,44	24,85			
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	1,23	0,636	0,11	0,049	0,16	**252,09**	**190,80**	315,00	253,72	24,87			
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	1,23	0,176	1,33	0,013	1,35	**250,74**	**189,35**	315,00	253,61	24,86			
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	1,23	0,636	0,31	0,049	0,36	**250,38**	**187,68**	315,00	252,30	24,73			
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**250,32**	**185,47**	315,00	250,15	24,52			
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	1,23	0,250	0,02	0,019	0,04	**250,28**	**184,23**	315,00	248,95	24,41			
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**250,15**	**185,37**	315,00	250,22	24,53			
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**249,99**	**185,46**	315,00	250,47	24,56			
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**249,92**	**188,30**	315,00	253,38	24,84			
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**249,88**	**188,20**	315,00	253,31	24,83			
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	1,23	0,176	0,15	0,013	0,17	**249,72**	**184,74**	315,00	250,02	24,51			
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	1,23	0,176	0,98	0,013	0,99	**248,73**	**176,11**	315,00	242,39	23,76			
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**248,62**	**175,93**	315,00	242,30	23,76			
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**248,55**	**175,94**	315,00	242,39	23,76			
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	1,23	0,344	2,08	0,026	2,11	**246,44**	**204,48**	315,00	273,03	26,77			
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**246,33**	**204,29**	315,00	272,96	26,76			
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	1,23	0,636	0,74	0,049	0,78	**245,54**	**201,38**	315,00	270,84	26,55			
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**245,46**	**201,34**	315,00	270,88	26,56			
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	1,23	0,344	1,34	0,026	1,37	**244,10**	**209,24**	315,00	280,14	27,47			
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	1,23	0,176	0,43	0,013	0,44	**243,65**	**211,76**	315,00	283,11	27,76			
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**243,46**	**217,24**	315,00	288,78	28,31			
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**243,33**	**217,18**	315,00	288,85	28,32			
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**243,12**	**216,95**	315,00	288,83	28,32			
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**242,99**	**216,67**	315,00	288,68	28,30			
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	1,23	0,636	0,37	0,049	0,42	**242,56**	**215,70**	315,00	288,13	28,25			
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**242,46**	**215,63**	315,00	288,17	28,25			
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**242,20**	**215,75**	315,00	288,55	28,29			
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	1,23	0,900	0,88	0,069	0,95	**241,25**	**209,90**	315,00	283,65	27,81			
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	1,23	0,636	0,14	0,049	0,19	**241,06**	**210,22**	315,00	284,16	27,86			
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	1,23	0,176	0,14	0,013	0,15	**240,91**	**211,38**	315,00	285,47	27,99			
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	1,23	0,344	0,31	0,026	0,33	**240,57**	**213,99**	315,00	288,42	28,28			
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**240,47**	**216,02**	315,00	290,54	28,48			
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**240,43**	**216,01**	315,00	290,58	28,49			
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	1,23	0,344	0,11	0,026	0,14	**240,29**	**223,17**	315,00	297,89	29,20			
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**240,22**	**222,39**	315,00	297,17	29,13			
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	1,23	0,176	0,17	0,013	0,19	**240,03**	**222,30**	315,00	297,27	29,14			
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**239,89**	**215,52**	315,00	290,63	28,49			
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	1,23	0,636	0,15	0,049	0,20	**239,69**	**211,89**	315,00	287,20	28,16			
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**239,55**	**211,08**	315,00	286,52	28,09			
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**239,48**	**210,84**	315,00	286,36	28,07			
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	1,23	0,344	0,14	0,026	0,16	**239,32**	**209,46**	315,00	285,14	27,95			
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	1,23	0,636	0,13	0,049	0,18	**239,14**	**208,13**	315,00	283,99	27,84			
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	1,23	0,344	0,28	0,026	0,31	**238,83**	**205,32**	315,00	281,49	27,60			
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	1,23	0,636	0,80	0,049	0,85	**237,99**	**199,79**	315,00	276,80	27,14			

	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**237,93**	**199,53**	315,00	276,60	27,12			
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**237,75**	**197,64**	315,00	274,89	26,95			
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	1,23	0,636	1,18	0,049	1,23	**236,52**	**169,77**	315,00	248,25	24,34			
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**236,44**	**168,73**	315,00	247,29	24,24			
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	1,23	0,900	0,12	0,069	0,19	**236,25**	**167,39**	315,00	246,14	24,13			
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	1,23	0,900	0,07	0,069	0,14	**236,11**	**167,06**	315,00	245,95	24,11			
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	2,40	0,000	0,04	0,000	0,04	**236,07**	**167,12**	315,00	246,05	24,12			
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,000	0,01	0,000	0,01	**236,06**	**167,11**	315,00	246,05	24,12			
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	282,9	0,00	83,280	83,28	**152,78**	**83,83**	315,00	246,05	24,12			
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	282,9	0,00	83,280	83,28	**69,49**	**0,54**	152,78	83,83	8,22			
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,09	**69,41**	**0,46**	152,78	83,83	8,22			
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,08	**69,32**	**0,37**	152,78	83,83	8,22			
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	0,250	0,00	0,074	0,08	**69,24**	**0,29**	152,78	83,83	8,22			
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**68,95**	**0,00**	152,78	83,83	8,22			
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,88	1,000	0,00	0,040	0,04	**295,86**	**143,69**	315,00	162,83	15,96			
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**295,84**	**143,68**	315,00	162,84	15,96			
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**295,83**	**143,67**	315,00	162,84	15,96			
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	5,000	0,01	0,199	0,21	**295,62**	**143,46**	315,00	162,84	15,96			
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	892,6	0,01	68,37	68,38	**227,24**	**75,08**	315,00	162,84	15,96			
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	892,6	0,01	68,37	68,38	**158,87**	**6,71**	227,24	75,08	7,36			
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,85**	**6,69**	227,24	75,08	7,36			
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,83**	**6,67**	227,24	75,08	7,36			
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,88	0,900	0,01	0,07	0,08	**158,75**	**6,59**	227,24	75,08	7,36			
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,88	0,636	0,04	0,05	0,09	**158,66**	**6,50**	227,24	75,08	7,36			
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,88	0,636	0,01	0,05	0,05	**158,61**	**6,45**	227,24	75,08	7,36			
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,88	0,900	0,14	0,07	0,20	**158,40**	**6,24**	227,24	75,08	7,36			
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,88	0,900	0,18	0,07	0,25	**158,15**	**5,99**	227,24	75,08	7,36			
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,88	1,000	0,07	0,08	0,15	**158,00**	**0,00**	227,24	69,24	6,79			

H7.CAUDAL MÁXIMO. DEPÓSITO LLENO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	4080,9	1,1336	1,1038	1,185	0,0716	0,05	1,10E-06	1,1881E+06	0,013222756	0,86
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	480,9	0,1336	0,35	1,388	0,0982	0,05	1,10E-06	4,4128E+05	0,017094831	4,8
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	424,7	0,1180	0,35	1,226	0,0766	0,05	1,10E-06	3,8977E+05	0,017233819	3,77
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	56,2	0,0156	0,15	0,883	0,0397	0,05	1,10E-06	1,2031E+05	0,023195717	6,14

													FUNCIONAMIENTO				PRUEBA				
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
1		LÁMINA AGUA			**315,00**	315,00							**315,00**	**0,00**	**315,00**	0,00	0,00					
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,26	1,000	0,00	0,259	0,26	**314,74**	**4,74**	315,00	5,00	0,49					
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,26	0,250	0,00	0,065	0,07	**314,68**	**6,68**	315,00	7,00	0,69					
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,44	1,000	0,00	0,106	0,11	**314,57**	**6,47**	315,00	6,90	0,68					
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**314,39**	**6,44**	315,00	7,05	0,69					
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	**314,28**	**6,33**	315,00	7,05	0,69					
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**314,10**	**6,15**	315,00	7,05	0,69					
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,44	0,509	0,04	0,054	0,09	**314,01**	**34,20**	315,00	35,19	3,45					
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,44	0,335	0,06	0,036	0,10	**313,91**	**39,14**	315,00	40,23	3,94					
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,95	0,400	0,10	0,177	0,28	**313,63**	**48,93**	315,00	50,30	4,93					
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	**313,52**	**48,82**	315,00	50,30	4,93					
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**313,34**	**48,64**	315,00	50,30	4,93					
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,44	0,344	0,31	0,037	0,34	**313,00**	**109,20**	315,00	111,20	10,90					
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	1,39	1,000	0,00	0,098	0,10	**312,90**	**110,10**	315,00	112,20	11,00	112,20	112,20	122,20	162,20	162,20
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	1,39	0,250	0,00	0,025	0,03	**312,87**	**107,87**	315,00	110,00	10,78	110,35	110,00	120,35	160,00	160,00
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	**312,79**	**108,84**	315,00	111,05	10,89	111,40	111,05	121,40	161,05	161,05
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	**312,69**	**108,74**	315,00	111,05	10,89	111,40	111,05	121,40	161,05	161,05
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	1,39	0,636	0,02	0,063	0,09	**312,61**	**107,38**	315,00	109,77	10,76	110,12	109,77	120,12	159,77	159,77
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	**312,50**	**107,49**	315,00	110,00	10,78	110,35	110,00	120,35	160,00	160,00
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	1,39	0,250	0,03	0,025	0,06	**312,44**	**107,98**	315,00	110,54	10,84	110,69	110,54	120,69	160,54	160,54
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	5,000	0,01	0,491	0,50	**311,94**	**107,48**	315,00	110,54	10,84	110,69	110,54	120,69	160,54	160,54
	0+026	REDUCTORA	350		204,11	204,46	1,00	1,39	**888,3**	0,00	87,270	87,28	**224,66**	**20,20**	224,66	20,20	1,98	55,69	20,20	65,69	*30,30*	*65,69*
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,03	**224,63**	**20,17**	224,66	20,20	1,98	55,89	20,20	65,89	30,30	65,89
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,04	**224,59**	**20,13**	224,66	20,20	1,98	55,89	20,20	65,89	30,30	65,89
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	1,39	0,900	0,03	0,088	0,12	**224,47**	**20,01**	224,66	20,20	1,98	55,89	20,20	65,89	30,30	65,89
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	1,39	0,344	0,03	0,034	0,06	**224,41**	**20,44**	224,66	20,68	2,03	56,37	20,68	66,37	31,03	66,37
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	**224,34**	**21,71**	224,66	22,04	2,16	57,73	22,04	67,73	33,05	67,73
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	**224,26**	**24,94**	224,66	25,34	2,48	61,03	25,34	71,03	38,01	71,03
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	1,39	0,176	0,09	0,017	0,11	**224,15**	**27,57**	224,66	28,07	2,75	63,76	28,07	73,76	42,11	73,76
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	1,39	0,176	0,07	0,017	0,08	**224,07**	**29,36**	224,66	29,96	2,94	65,65	29,96	75,65	44,93	75,65
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	**224,02**	**29,30**	224,66	29,94	2,94	65,63	29,94	75,63	44,91	75,63
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	**223,97**	**27,93**	224,66	28,62	2,81	64,31	28,62	74,31	42,93	74,31
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	1,39	0,176	0,06	0,017	0,07	**223,89**	**25,90**	224,66	26,67	2,61	62,36	26,67	72,36	40,01	72,36
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	1,39	0,176	0,15	0,017	0,16	**223,73**	**24,43**	224,66	25,36	2,49	61,05	25,36	71,05	38,04	71,05
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	1,39	0,636	0,46	0,063	0,53	**223,20**	**28,60**	224,66	30,06	2,95	65,75	30,06	75,75	45,08	75,75
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	1,39	0,176	0,48	0,017	0,50	**222,70**	**35,65**	224,66	37,60	3,69	73,29	37,60	83,29	56,41	83,29
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	1,39	0,176	0,05	0,017	0,06	**222,64**	**35,57**	224,66	37,59	3,69	73,28	37,59	83,28	56,39	83,28
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	1,39	0,176	1,01	0,017	1,03	**221,61**	**35,28**	224,66	38,33	3,76	74,02	38,33	84,02	57,50	84,02
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	1,39	0,344	1,06	0,034	1,09	**220,52**	**31,10**	224,66	35,24	3,45	70,93	35,24	80,93	52,86	80,93
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	1,39	0,344	0,06	0,034	0,10	**220,42**	**31,11**	224,66	35,35	3,47	71,04	35,35	81,04	53,02	81,04
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	1,39	0,636	0,61	0,063	0,67	**219,75**	**33,07**	224,66	37,98	3,72	73,67	37,98	83,67	56,96	83,67
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	1,39	0,344	0,04	0,034	0,08	**219,68**	**33,24**	224,66	38,23	3,75	73,92	38,23	83,92	57,34	83,92
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	1,39	0,636	1,56	0,063	1,63	**218,05**	**48,79**	224,66	55,40	5,43	91,09	55,40	101,09	83,10	101,09
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	**217,94**	**49,14**	224,66	55,86	5,48	91,55	55,86	101,55	83,80	101,55
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	1,39	0,636	0,65	0,063	0,71	**217,23**	**48,78**	224,66	56,21	5,51	91,90	56,21	101,90	84,31	101,90
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	1,39	0,636	0,04	0,063	0,11	**217,12**	**48,52**	224,66	56,06	5,50	91,75	56,06	101,75	84,09	101,75
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	1,39	0,344	0,41	0,034	0,45	**216,68**	**42,53**	224,66	50,52	4,95	86,21	50,52	96,21	75,78	96,21
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	**216,58**	**42,01**	224,66	50,09	4,91	85,78	50,09	95,78	75,14	95,78
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	1,39	0,176	0,02	0,017	0,04	**216,54**	**41,99**	224,66	50,11	4,91	85,80	50,11	95,80	75,16	95,80
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	1,39	0,176	0,01	0,017	0,03	**216,51**	**42,29**	224,66	50,44	4,95	86,13	50,44	96,13	75,66	96,13
	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	1,39	0,176	0,41	0,017	0,42	**216,09**	**52,79**	224,66	61,36	6,02	97,05	61,36	107,05	92,04	107,05
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	1,39	0,344	0,14	0,034	0,18	**215,91**	**59,69**	224,66	68,44	6,71	104,13	68,44	114,13	102,66	114,13
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	1,39	0,176	0,08	0,017	0,10	**215,81**	**56,47**	224,66	65,31	6,40	101,00	65,31	111,00	97,97	111,00
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	**215,72**	**56,41**	224,66	65,35	6,41	101,04	65,35	111,04	98,03	111,04
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	1,39	0,176	0,55	0,017	0,57	**215,15**	**58,86**	224,66	68,37	6,70	104,06	68,37	114,06	102,56	114,06
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	1,39	0,636	0,31	0,063	0,37	**214,78**	**61,65**	224,66	71,53	7,01	107,22	71,53	117,22	107,30	117,22
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	1,39	0,900	0,31	0,088	0,40	**214,38**	**61,87**	224,66	72,15	7,07	107,84	72,15	117,84	108,22	117,84
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	1,23	1,000	0,68	0,077	0,75	**213,63**	**61,26**	224,66	72,29	7,09	107,98	72,29	117,98	108,44	117,98
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	1,23	0,250	0,01	0,019	0,03	**213,60**	**61,24**	224,66	72,30	7,09	107,99	72,30	117,99	108,45	117,99

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**213,51**	**61,20**	224,66	72,35	7,09	108,04	72,35	118,04	108,52	118,04
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**213,43**	**61,08**	224,66	72,31	7,09	108,05	72,31	118,05	108,47	118,05
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**213,37**	**60,90**	224,66	72,20	7,08	108,09	72,20	118,09	108,30	118,09
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**213,26**	**60,73**	224,66	72,13	7,07	108,08	72,13	118,08	108,20	118,08
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	1,23	0,344	0,33	0,026	0,36	**212,90**	**57,41**	224,66	69,17	6,78	105,46	69,17	115,46	103,75	115,46
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**212,81**	**57,09**	224,66	68,94	6,76	105,27	68,94	115,27	103,41	115,27
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**212,72**	**56,49**	224,66	68,43	6,71	104,80	68,43	114,80	102,64	114,80
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**212,51**	**55,90**	224,66	68,05	6,67	104,60	68,05	114,60	102,07	114,60
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	1,23	0,176	0,33	0,013	0,34	**212,17**	**54,87**	224,66	67,36	6,60	104,25	67,36	114,25	101,04	114,25
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**212,09**	**54,72**	224,66	67,29	6,60	104,21	67,29	114,21	100,94	114,21
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**212,04**	**54,62**	224,66	67,24	6,59	104,19	67,24	114,19	100,86	114,19
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	1,23	0,636	2,20	0,049	2,25	**209,80**	**79,89**	224,66	94,76	9,29	133,93	94,76	143,93	142,13	143,93
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**209,73**	**79,93**	224,66	94,87	9,30	134,06	94,87	144,06	142,30	144,06
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	1,23	0,176	4,10	0,013	4,12	**205,61**	**94,61**	224,66	113,66	11,14	157,01	113,66	167,01	163,66	167,01
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**205,51**	**91,20**	224,66	110,36	10,82	153,79	110,36	163,79	160,36	163,79
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**205,24**	**87,26**	224,66	106,68	10,46	150,37	106,68	160,37	156,68	160,37
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	1,23	0,636	1,35	0,049	1,40	**203,85**	**85,09**	224,66	105,90	10,38	150,95	105,90	160,95	155,90	160,95
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**203,81**	**85,05**	224,66	105,90	10,38	150,97	105,90	160,97	155,90	160,97
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**203,75**	**84,75**	224,66	105,65	10,36	150,74	105,65	160,74	155,65	160,74
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	1,23	0,636	0,73	0,049	0,78	**202,97**	**66,16**	224,66	87,85	8,61	133,68	87,85	143,68	131,77	143,68
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**202,92**	**64,96**	224,66	86,70	8,50	132,57	86,70	142,57	130,05	142,57
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	1,23	0,344	0,21	0,026	0,24	**202,68**	**64,70**	224,66	86,67	8,50	132,76	86,67	142,76	130,01	142,76
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	1,23	0,176	0,46	0,013	0,47	**202,21**	**66,28**	224,66	88,73	8,70	135,28	88,73	145,28	133,10	145,28
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**202,11**	**68,07**	224,66	90,61	8,88	137,25	90,61	147,25	135,92	147,25
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	1,23	0,344	0,09	0,026	0,11	**202,00**	**73,40**	224,66	96,06	9,42	142,78	96,06	152,78	144,09	152,78
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	1,23	0,176	0,11	0,013	0,13	**201,87**	**73,28**	224,66	96,06	9,42	142,90	96,06	152,90	144,09	152,90
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**201,80**	**71,60**	224,66	94,46	9,26	141,32	94,46	151,32	141,69	151,32
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**201,71**	**70,78**	224,66	93,74	9,19	140,64	93,74	150,64	140,60	150,64
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	1,23	0,636	0,45	0,049	0,50	**201,21**	**75,22**	224,66	98,67	9,67	146,03	98,67	156,03	148,01	156,03
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**201,15**	**75,54**	224,66	99,04	9,71	146,43	99,04	156,43	148,56	156,43
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	1,23	0,176	1,42	0,013	1,43	**199,72**	**84,97**	224,66	109,91	10,78	158,73	109,91	168,73	159,91	168,73
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	1,23	0,176	0,07	0,013	0,09	**199,64**	**83,55**	224,66	108,57	10,64	157,47	108,57	167,47	158,57	167,47
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	1,23	0,250	0,30	0,019	0,32	**199,32**	**46,80**	224,66	72,15	7,07	121,35	72,15	131,35	108,22	131,35
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**199,12**	**81,74**	224,66	107,28	10,52	156,65	107,28	166,65	157,28	166,65
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**198,99**	**82,32**	224,66	107,99	10,59	157,48	107,99	167,48	157,99	167,48
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**198,95**	**82,45**	224,66	108,15	10,60	157,65	108,15	167,65	158,15	167,65
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**198,86**	**83,74**	224,66	109,55	10,74	159,13	109,55	169,13	159,55	169,13
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**198,65**	**95,35**	224,66	121,36	11,90	171,10	121,36	181,10	171,36	181,10
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	1,23	0,344	0,04	0,026	0,06	**198,59**	**92,27**	224,66	118,34	11,60	168,12	118,34	178,12	168,34	178,12
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**198,52**	**91,42**	224,66	117,56	11,53	167,40	117,56	177,40	167,56	177,40
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**198,46**	**91,37**	224,66	117,57	11,53	167,44	117,57	177,44	167,57	177,44
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**198,32**	**83,55**	224,66	109,89	10,77	159,89	109,89	169,89	159,89	169,89
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**198,21**	**81,71**	224,66	108,16	10,60	158,24	108,16	168,24	158,16	168,24
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**197,95**	**80,45**	224,66	107,16	10,51	157,49	107,16	167,49	157,16	167,49
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**197,89**	**80,79**	224,66	107,56	10,55	157,91	107,56	167,91	157,56	167,91
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**197,79**	**83,40**	224,66	110,27	10,81	160,70	110,27	170,70	160,27	170,70
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**197,75**	**83,02**	224,66	109,93	10,78	160,38	109,93	170,38	159,93	170,38
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**197,67**	**81,58**	224,66	108,57	10,64	159,09	108,57	169,09	158,57	169,09
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	1,23	0,176	0,23	0,013	0,24	**197,42**	**83,52**	224,66	110,75	10,86	161,50	110,75	171,50	160,75	171,50
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	1,23	0,176	0,10	0,013	0,11	**197,31**	**81,38**	224,66	108,73	10,66	159,57	108,73	169,57	158,73	169,57
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	1,23	0,636	1,14	0,049	1,19	**196,12**	**99,51**	224,66	128,04	12,55	180,05	128,04	190,05	178,04	190,05
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**196,08**	**99,50**	224,66	128,08	12,56	180,11	128,08	190,11	178,08	190,11
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**195,98**	**97,61**	224,66	126,29	12,38	178,40	126,29	188,40	176,29	188,40
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	1,23	0,636	0,51	0,049	0,56	**195,42**	**96,63**	224,66	125,87	12,34	178,50	125,87	188,50	175,87	188,50
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	1,23	0,900	0,03	0,069	0,09	**195,33**	**99,99**	224,66	129,32	12,68	181,97	129,32	191,97	179,32	191,97
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**195,29**	**99,10**	224,66	128,47	12,59	181,15	128,47	191,15	178,47	191,15
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**195,24**	**99,04**	224,66	128,45	12,59	181,16	128,45	191,16	178,45	191,16
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	1,23	0,900	0,04	0,069	0,11	**195,13**	**96,25**	224,66	125,78	12,33	178,52	125,78	188,52	175,78	188,52
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	1,23	0,176	0,24	0,013	0,25	**194,88**	**97,14**	224,66	126,92	12,44	179,90	126,92	189,90	176,92	189,90
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	1,23	0,176	0,76	0,013	0,77	**194,11**	**85,14**	224,66	115,69	11,34	169,45	115,69	179,45	165,69	179,45
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**194,04**	**85,09**	224,66	115,70	11,34	169,48	115,70	179,48	165,70	179,48
	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	1,23	0,176	0,01	0,013	0,03	**194,02**	**85,07**	224,66	115,71	11,34	169,50	115,71	179,50	165,71	179,50
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**193,80**	**89,56**	224,66	120,42	11,81	174,42	120,42	184,42	170,42	184,42
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**193,72**	**93,93**	224,66	124,87	12,24	178,93	124,87	188,93	174,87	188,93
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**193,59**	**99,07**	224,66	130,14	12,76	184,32	130,14	194,32	180,14	194,32
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	1,23	0,344	0,32	0,026	0,35	**193,24**	**100,17**	224,66	131,59	12,90	186,09	131,59	196,09	181,59	196,09
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	1,23	0,176	0,16	0,013	0,18	**193,06**	**87,89**	224,66	119,49	11,71	174,16	119,49	184,16	169,49	184,16
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	1,23	0,176	0,20	0,013	0,21	**192,85**	**79,10**	224,66	110,91	10,87	165,78	110,91	175,78	160,91	175,78
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**192,61**	**75,41**	224,66	107,45	10,53	162,52	107,45	172,52	157,45	172,52
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**192,52**	**74,23**	224,66	106,37	10,43	161,48	106,37	171,48	156,37	171,48
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**192,47**	**74,28**	224,66	106,47	10,44	161,61	106,47	171,61	156,47	171,61
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	1,23	0,636	0,85	0,049	0,90	**191,57**	**92,14**	224,66	125,23	12,28	181,22	125,23	191,22	175,23	191,22

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	1,23	0,636	0,04	0,049	0,08	**191,49**	**92,38**	224,66	125,55	12,31	181,58	125,55	191,58	175,55	191,58
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	1,23	0,636	1,16	0,049	1,20	**190,28**	**99,15**	224,66	133,52	13,09	190,71	133,52	200,71	183,52	200,71
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**190,24**	**99,14**	224,66	133,55	13,09	190,78	133,55	200,78	183,55	200,78
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,06	**190,18**	**98,73**	224,66	133,21	13,06	190,45	133,21	200,45	183,21	200,45
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	1,23	0,176	0,31	0,013	0,32	**189,86**	**92,61**	224,66	127,41	12,49	184,97	127,41	194,97	177,41	194,97
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	1,23	0,900	0,03	0,069	0,10	**189,76**	**92,57**	224,66	127,47	12,50	185,05	127,47	195,05	177,47	195,05
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	1,23	0,636	0,31	0,049	0,35	**189,40**	**92,78**	224,66	128,04	12,55	185,93	128,04	195,93	178,04	195,93
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**189,33**	**96,57**	224,66	131,90	12,93	189,82	131,90	199,82	181,90	199,82
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**189,27**	**96,46**	224,66	131,84	12,93	189,79	131,84	199,79	181,84	199,79
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**189,22**	**95,01**	224,66	130,45	12,79	188,42	130,45	198,42	180,45	198,42
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**189,19**	**94,99**	224,66	130,46	12,79	188,45	130,46	198,45	180,46	198,45
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**189,13**	**94,44**	224,66	129,97	12,74	187,99	129,97	197,99	179,97	197,99
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**189,03**	**93,60**	224,66	129,24	12,67	187,32	129,24	197,32	179,24	197,32
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	1,23	0,636	0,67	0,049	0,72	**188,31**	**88,91**	224,66	125,26	12,28	184,02	125,26	194,02	175,26	194,02
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**188,22**	**88,36**	224,66	124,79	12,23	183,59	124,79	193,59	174,79	193,59
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	1,23	0,176	1,08	0,013	1,09	**187,13**	**61,67**	224,66	99,20	9,73	159,09	99,20	169,09	148,80	169,09
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**187,07**	**61,82**	224,66	99,41	9,75	159,32	99,41	169,32	149,12	169,32
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**187,00**	**61,54**	224,66	99,20	9,73	159,12	99,20	169,12	148,80	169,12
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	1,23	0,176	0,01	0,013	0,02	**186,98**	**61,51**	224,66	99,20	9,73	159,13	99,20	169,13	148,80	169,13
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	1,23	0,176	0,53	0,013	0,54	**186,43**	**68,64**	224,66	106,87	10,48	167,33	106,87	177,33	156,87	177,33
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	1,23	0,636	0,78	0,049	0,83	**185,60**	**69,39**	224,66	108,44	10,63	169,70	108,44	179,70	158,44	179,70
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**185,55**	**69,44**	224,66	108,55	10,64	169,84	108,55	179,84	158,55	179,84
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**185,49**	**69,04**	224,66	108,21	10,61	169,52	108,21	179,52	158,21	179,52
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	1,23	0,344	0,47	0,026	0,49	**185,00**	**60,41**	224,66	100,07	9,81	161,85	100,07	171,85	150,07	171,85
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**184,76**	**56,49**	224,66	96,39	9,45	158,36	96,39	168,36	144,58	168,36
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	1,23	0,176	0,08	0,013	0,09	**184,67**	**57,09**	224,66	97,08	9,52	159,13	97,08	169,13	145,62	169,13
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	1,23	0,176	0,05	0,013	0,07	**184,60**	**58,17**	224,66	98,23	9,63	160,34	98,23	170,34	147,35	170,34
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**184,56**	**60,80**	224,66	100,89	9,89	163,02	100,89	173,02	150,89	173,02
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**184,41**	**60,64**	224,66	100,89	9,89	163,17	100,89	173,17	150,89	173,17
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**184,15**	**53,64**	224,66	94,16	9,23	156,68	94,16	166,68	141,24	166,68
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	1,23	0,636	0,53	0,049	0,57	**183,57**	**51,96**	224,66	93,05	9,12	156,11	93,05	166,11	139,58	166,11
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	1,23	0,176	0,11	0,013	0,12	**183,45**	**51,71**	224,66	92,92	9,11	156,08	92,92	166,08	139,38	166,08
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**183,36**	**52,61**	224,66	93,91	9,21	157,12	93,91	167,12	140,87	167,12
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**183,30**	**57,02**	224,66	98,38	9,64	161,63	98,38	171,63	147,57	171,63
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	1,23	0,636	0,10	0,049	0,15	**183,15**	**59,74**	224,66	101,25	9,93	164,61	101,25	174,61	151,25	174,61
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**183,12**	**62,78**	224,66	104,32	10,23	167,70	104,32	177,70	154,32	177,70
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	1,23	0,344	0,24	0,026	0,27	**182,85**	**61,20**	224,66	103,01	10,10	166,63	103,01	176,63	153,01	176,63
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**182,81**	**62,47**	224,66	104,32	10,23	167,96	104,32	177,96	154,32	177,96
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	1,23	0,176	0,10	0,013	0,12	**182,70**	**59,68**	224,66	101,64	9,97	165,39	101,64	175,39	151,64	175,39
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**182,65**	**59,63**	224,66	101,64	9,97	165,42	101,64	175,42	151,64	175,42
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**182,61**	**57,65**	224,66	99,70	9,77	163,49	99,70	173,49	149,54	173,49
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	1,23	0,344	0,39	0,026	0,42	**182,20**	**49,15**	224,66	91,61	8,98	155,80	91,61	165,80	137,41	165,80
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**182,03**	**47,43**	224,66	90,06	8,83	154,40	90,06	164,40	135,09	164,40
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**181,97**	**47,16**	224,66	89,85	8,81	154,23	89,85	164,23	134,78	164,23
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**181,92**	**46,98**	224,66	89,72	8,80	154,13	89,72	164,13	134,59	164,13
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**181,86**	**46,62**	224,66	89,42	8,77	153,85	89,42	163,85	134,13	163,85
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**181,83**	**46,30**	224,66	89,14	8,74	153,59	89,14	163,59	133,70	163,59
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	1,23	0,344	0,23	0,026	0,26	**181,57**	**45,52**	224,66	88,61	8,69	153,30	88,61	163,30	132,92	163,30
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**181,41**	**45,23**	224,66	88,48	8,67	153,32	88,48	163,32	132,73	163,32
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**181,34**	**45,10**	224,66	88,43	8,67	153,32	88,43	163,32	132,64	163,32
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**181,14**	**43,76**	224,66	87,28	8,56	152,35	87,28	162,35	130,92	162,35
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	1,23	0,344	0,07	0,026	0,09	**181,04**	**42,60**	224,66	86,22	8,45	151,36	86,22	161,36	129,33	161,36
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**180,83**	**43,28**	224,66	87,11	8,54	152,45	87,11	162,45	130,66	162,45
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**180,79**	**44,15**	224,66	88,02	8,63	153,39	88,02	163,39	132,04	163,39
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**180,68**	**46,64**	224,66	90,62	8,88	156,08	90,62	166,08	135,94	166,08
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**180,60**	**48,19**	224,66	92,25	9,04	157,76	92,25	167,76	138,37	167,76
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	1,23	0,176	0,17	0,013	0,18	**180,42**	**51,53**	224,66	95,77	9,39	161,44	95,77	171,44	143,65	171,44
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**180,40**	**50,55**	224,66	94,81	9,30	160,49	94,81	170,49	142,22	170,49
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**180,10**	**50,35**	224,66	94,91	9,30	160,50	94,91	170,50	142,37	170,50
	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	2,40	5,000	0,00	1,472	1,48	**178,62**	**48,87**	224,66	94,91	9,30	160,50	94,91	170,50	142,37	170,50
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	2,40	99,1	0,00	29,179	29,18	**149,44**	**20,19**	149,25	20,00	1,96	161,00	20,00	171,00	30,00	171,00
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**149,14**	**19,39**	149,25	19,50	1,91	40,50	19,50	50,50	29,25	50,50
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**149,11**	**19,26**	149,25	19,40	1,90	40,50	19,40	50,50	29,10	50,50
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**148,96**	**20,41**	149,25	20,70	2,03	41,80	20,70	51,80	31,05	51,80
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	1,23	0,344	0,19	0,026	0,22	**148,74**	**22,76**	149,25	23,27	2,28	44,37	23,27	54,37	34,91	54,37
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	1,23	0,344	0,76	0,026	0,79	**147,95**	**36,37**	149,25	37,67	3,69	58,77	37,67	68,77	56,50	68,77
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**147,89**	**37,33**	149,25	38,69	3,79	59,79	38,69	69,79	58,03	69,79
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**147,72**	**36,79**	149,25	38,32	3,76	59,42	38,32	69,42	57,48	69,42
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	1,23	0,344	0,66	0,026	0,69	**147,04**	**35,61**	149,25	37,82	3,71	58,92	37,82	68,92	56,73	68,92
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**146,93**	**36,10**	149,25	38,42	3,77	59,52	38,42	69,52	57,63	69,52
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	1,23	0,344	0,93	0,026	0,96	**145,97**	**57,46**	149,25	60,73	5,95	81,83	60,73	91,83	91,10	91,83
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**145,86**	**57,79**	149,25	61,18	6,00	82,28	61,18	92,28	91,77	92,28

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**145,80**	**57,95**	149,25	61,41	6,02	82,51	61,41	92,51	92,11	92,51
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**145,77**	**58,05**	149,25	61,54	6,03	82,64	61,54	92,64	92,30	92,64
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**145,73**	**58,31**	149,25	61,83	6,06	82,93	61,83	92,93	92,75	92,93
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**145,65**	**59,64**	149,25	63,24	6,20	84,34	63,24	94,34	94,85	94,85
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**145,41**	**62,16**	149,25	66,00	6,47	87,10	66,00	97,10	99,00	99,00
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	1,23	0,344	0,26	0,026	0,28	**145,13**	**64,91**	149,25	69,03	6,77	90,13	69,03	100,13	103,55	103,55
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**145,05**	**65,17**	149,25	69,37	6,80	90,47	69,37	100,47	104,06	104,06
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**145,00**	**65,59**	149,25	69,84	6,85	90,94	69,84	100,94	104,76	104,76
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	1,23	0,344	0,74	0,026	0,77	**144,23**	**77,39**	149,25	82,41	8,08	103,51	82,41	113,51	123,61	123,61
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**144,02**	**79,59**	149,25	84,82	8,32	105,92	84,82	115,92	127,22	127,22
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	1,23	0,344	0,06	0,026	0,08	**143,94**	**80,23**	149,25	85,55	8,39	106,65	85,55	116,65	128,32	128,32
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	1,23	0,344	0,59	0,026	0,62	**143,32**	**80,92**	149,25	86,85	8,51	107,95	86,85	117,95	130,27	130,27
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**143,20**	**80,33**	149,25	86,38	8,47	107,48	86,38	117,48	129,57	129,57
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	1,23	0,636	2,35	0,049	2,40	**140,79**	**79,24**	149,25	87,69	8,60	108,79	87,69	118,79	131,54	131,54
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	1,23	0,636	0,11	0,049	0,16	**140,64**	**79,35**	149,25	87,97	8,62	109,07	87,97	119,07	131,95	131,95
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	1,23	0,176	1,33	0,013	1,35	**139,29**	**77,90**	149,25	87,86	8,61	108,96	87,86	118,96	131,79	131,79
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	1,23	0,636	0,31	0,049	0,36	**138,93**	**76,23**	149,25	86,55	8,48	107,65	86,55	117,65	129,82	129,82
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**138,87**	**74,02**	149,25	84,40	8,27	105,50	84,40	115,50	126,60	126,60
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	1,23	0,250	0,02	0,019	0,04	**138,83**	**72,78**	149,25	83,20	8,16	104,30	83,20	114,30	124,80	124,80
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**138,70**	**73,92**	149,25	84,47	8,28	105,57	84,47	115,57	126,70	126,70
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**138,54**	**74,01**	149,25	84,72	8,31	105,82	84,72	115,82	127,08	127,08
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**138,48**	**76,85**	149,25	87,63	8,59	108,73	87,63	118,73	131,44	131,44
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**138,44**	**76,75**	149,25	87,56	8,58	108,66	87,56	118,66	131,34	131,34
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	1,23	0,176	0,15	0,013	0,17	**138,27**	**73,29**	149,25	84,27	8,26	105,37	84,27	115,37	126,41	126,41
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	1,23	0,176	0,98	0,013	0,99	**137,28**	**64,66**	149,25	76,64	7,51	97,74	76,64	107,74	114,95	114,95
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**137,18**	**64,48**	149,25	76,55	7,51	97,65	76,55	107,65	114,83	114,83
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**137,11**	**64,49**	149,25	76,64	7,51	97,74	76,64	107,74	114,96	114,96
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	1,23	0,344	2,08	0,026	2,11	**135,00**	**93,03**	149,25	107,28	10,52	128,38	107,28	138,38	157,28	157,28
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**134,88**	**92,84**	149,25	107,21	10,51	128,31	107,21	138,31	157,21	157,21
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	1,23	0,636	0,74	0,049	0,78	**134,09**	**89,93**	149,25	105,09	10,30	126,19	105,09	136,19	155,09	155,09
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**134,01**	**89,90**	149,25	105,13	10,31	126,23	105,13	136,23	155,13	155,13
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	1,23	0,344	1,34	0,026	1,37	**132,65**	**97,79**	149,25	114,39	11,22	135,49	114,39	145,49	164,39	164,39
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	1,23	0,176	0,43	0,013	0,44	**132,20**	**100,31**	149,25	117,36	11,51	138,46	117,36	148,46	167,36	167,36
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**132,01**	**105,79**	149,25	123,03	12,06	144,13	123,03	154,13	173,03	173,03
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**131,88**	**105,73**	149,25	123,10	12,07	144,20	123,10	154,20	173,10	173,10
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**131,68**	**105,50**	149,25	123,08	12,07	144,18	123,08	154,18	173,08	173,08
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**131,54**	**105,22**	149,25	122,93	12,05	144,03	122,93	154,03	172,93	172,93
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	1,23	0,636	0,37	0,049	0,42	**131,12**	**104,25**	149,25	122,38	12,00	143,48	122,38	153,48	172,38	172,38
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**131,01**	**104,18**	149,25	122,42	12,00	143,52	122,42	153,52	172,42	172,42
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**130,75**	**104,30**	149,25	122,80	12,04	143,90	122,80	153,90	172,80	172,80
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	1,23	0,900	0,88	0,069	0,95	**129,80**	**98,45**	149,25	117,90	11,56	139,00	117,90	149,00	167,90	167,90
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	1,23	0,636	0,14	0,049	0,19	**129,61**	**98,77**	149,25	118,41	11,61	139,51	118,41	149,51	168,41	168,41
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	1,23	0,176	0,14	0,013	0,15	**129,46**	**99,93**	149,25	119,72	11,74	140,82	119,72	150,82	169,72	169,72
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	1,23	0,344	0,31	0,026	0,33	**129,12**	**102,54**	149,25	122,67	12,03	143,77	122,67	153,77	172,67	172,67
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**129,03**	**104,57**	149,25	124,79	12,23	145,89	124,79	155,89	174,79	174,79
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**128,98**	**104,56**	149,25	124,83	12,24	145,93	124,83	155,93	174,83	174,83
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	1,23	0,344	0,11	0,026	0,14	**128,84**	**111,72**	149,25	132,14	12,95	153,24	132,14	163,24	182,14	182,14
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**128,77**	**110,94**	149,25	131,42	12,88	152,52	131,42	162,52	181,42	181,42
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	1,23	0,176	0,17	0,013	0,19	**128,58**	**110,86**	149,25	131,52	12,89	152,62	131,52	162,62	181,52	181,52
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**128,44**	**104,07**	149,25	124,88	12,24	145,98	124,88	155,98	174,88	174,88
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	1,23	0,636	0,15	0,049	0,20	**128,24**	**100,44**	149,25	121,45	11,91	142,55	121,45	152,55	171,45	171,45
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**128,10**	**99,63**	149,25	120,77	11,84	141,87	120,77	151,87	170,77	170,77
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**128,04**	**99,39**	149,25	120,61	11,82	141,71	120,61	151,71	170,61	170,61
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	1,23	0,344	0,14	0,026	0,16	**127,87**	**98,01**	149,25	119,39	11,70	140,49	119,39	150,49	169,39	169,39
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	1,23	0,636	0,13	0,049	0,18	**127,69**	**96,68**	149,25	118,24	11,59	139,34	118,24	149,34	168,24	168,24
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	1,23	0,344	0,28	0,026	0,31	**127,39**	**93,87**	149,25	115,74	11,35	136,84	115,74	146,84	165,74	165,74
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	1,23	0,636	0,80	0,049	0,85	**126,54**	**88,34**	149,25	111,05	10,89	132,15	111,05	142,15	161,05	161,05
	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**126,48**	**88,08**	149,25	110,85	10,87	131,95	110,85	141,95	160,85	160,85
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**126,30**	**86,19**	149,25	109,14	10,70	130,24	109,14	140,24	159,14	159,14
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	1,23	0,636	1,18	0,049	1,23	**125,07**	**58,32**	149,25	82,50	8,09	103,60	82,50	113,60	123,75	123,75
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**124,99**	**57,28**	149,25	81,54	7,99	102,64	81,54	112,64	122,31	122,31
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	1,23	0,900	0,12	0,069	0,19	**124,80**	**55,94**	149,25	80,39	7,88	101,49	80,39	111,49	120,59	120,59
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	1,23	0,900	0,07	0,069	0,14	**124,66**	**55,61**	149,25	80,20	7,86	101,30	80,20	111,30	120,30	120,30
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	2,40	0,000	0,04	0,000	0,04	**124,62**	**55,67**	149,25	80,30	7,87	101,30	80,30	111,30	120,45	120,45
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,000	0,01	0,000	0,01	**124,61**	**55,66**	149,25	80,30	7,87	101,30	80,30	111,30	120,45	120,45
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	93,6	0,00	27,551	27,56	**97,06**	**28,11**	149,25	80,30	7,87	101,30	80,30	111,30	120,45	120,45
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	93,6	0,00	27,551	27,56	**69,50**	**0,55**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,09	**69,41**	**0,46**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,08	**69,33**	**0,38**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	0,250	0,00	0,074	0,08	**69,25**	**0,30**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**68,95**	**0,00**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,88	1,000	0,00	0,040	0,04	**213,59**	**61,42**	224,66	72,49	7,11		72,49		108,74	108,74

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**213,57**	**61,41**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**213,56**	**61,40**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	5,000	0,01	0,199	0,21	**213,35**	**61,19**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	355,6	0,01	27,24	27,24	**186,11**	**33,95**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	355,6	0,01	27,24	27,24	**158,87**	**6,71**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,84**	**6,68**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,83**	**6,67**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,88	0,900	0,01	0,07	0,08	**158,75**	**6,59**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,88	0,636	0,04	0,05	0,09	**158,66**	**6,50**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,88	0,636	0,01	0,05	0,05	**158,61**	**6,45**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,88	0,900	0,14	0,07	0,20	**158,40**	**6,24**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,88	0,900	0,18	0,07	0,25	**158,15**	**5,99**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,88	1,000	0,07	0,08	0,15	**158,00**	**0,00**	186,11	28,11	2,76		28,11		42,16	42,16

H8.CAUDAL MÁXIMO. DEPÓSITO VACÍO. CON VÁLVULAS REDUCTORAS

TRAMO	Inicio del Tramo	Final del Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Diámetro (m)	Velocidad (m/s)	Término velocidad (v2/2g)	Rugosidad (Darcy-Weisbach) (mm)	Viscosidad cinemática (m2/s)	Re	Fricción (Coolebrook-White)	Pérdidas por km (mca)
1	DEP REGULACIÓN	ARQ TOMA	4080,9	1,1336	1,1038	1,185	0,0716	0,05	1,10E-06	1,1881E+06	0,013222756	0,86
2	ARQ TOMA	DERIV BALANEGRA	480,9	0,1336	0,35	1,388	0,0982	0,05	1,10E-06	4,4128E+05	0,017094831	4,8
3	DERIV BALANEGRA	DEP PUENTE DEL RÍO	424,7	0,1180	0,35	1,226	0,0766	0,05	1,10E-06	3,8977E+05	0,017233819	3,77
4	DERIV BALANEGRA	DEP BALANEGRA	56,2	0,0156	0,15	0,883	0,0397	0,05	1,10E-06	1,2031E+05	0,023195717	6,14

														FUNCIONAMIENTO				PRUEBA				
TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
1		LÁMINA AGUA			**310,00**	310,00							**310,00**	**0,00**	**315,00**	5,00	0,49					
	0+000	SALIDA DEP	800		310,00	310,00	0	2,26	1,000	0,00	0,259	0,26	**309,74**	**-0,26**	315,00	5,00	0,49					
	0+001	VALV MARIP	800		307,20	308,00	1,00	2,26	0,250	0,00	0,065	0,07	**309,68**	**1,68**	315,00	7,00	0,69					
	0+002	T	1000		307,10	308,10	1,00	1,44	1,000	0,00	0,106	0,11	**309,57**	**1,47**	315,00	6,90	0,68					
	0+004	CONO RED	700		307,25	307,95	2,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**309,39**	**1,44**	315,00	7,05	0,69					
	0+005	VALV SOBREV	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	**309,28**	**1,33**	315,00	7,05	0,69					
	0+006	CONO AMP	700		307,25	307,95	1,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**309,10**	**1,15**	315,00	7,05	0,69					
	0+050	CODO	1000	34,43	278,81	279,81	44,00	1,44	0,509	0,04	0,054	0,09	**309,01**	**29,20**	315,00	35,19	3,45					
	0+124	CODO	1000	21,88	273,77	274,77	74,00	1,44	0,335	0,06	0,036	0,10	**308,91**	**34,14**	315,00	40,23	3,94					
	0+241	CONO RED	700		264,00	264,70	117,00	2,95	0,400	0,10	0,177	0,28	**308,63**	**43,93**	315,00	50,30	4,93					
	0+241	CAUDALIMETRO	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,250	0,00	0,111	0,11	**308,52**	**43,82**	315,00	50,30	4,93					
	0+241	CONO AMP	700		264,00	264,70	0,00	2,95	0,400	0,00	0,177	0,18	**308,34**	**43,64**	315,00	50,30	4,93					
	0+596	CODO	1000	22,5	202,80	203,80	355,00	1,44	0,344	0,31	0,037	0,34	**308,00**	**104,20**	315,00	111,20	10,90					
2	-0+001	CONO RED	350		202,80	202,80	0,00	1,39	1,000	0,00	0,098	0,10	**307,90**	**105,10**	315,00	112,20	11,00	112,20	112,20	122,20	162,20	162,20
	0+000	VAL MARIP	350		204,65	205,00	1,00	1,39	0,250	0,00	0,025	0,03	**307,87**	**102,87**	315,00	110,00	10,78	110,35	110,00	120,35	160,00	160,00
	0+000	CODO	350	90	203,60	203,95	0,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	**307,79**	**103,84**	315,00	111,05	10,89	111,40	111,05	121,40	161,05	161,05
	0+001	CODO	350	90	203,60	203,95	1,00	1,39	0,900	0,00	0,088	0,09	**307,69**	**103,74**	315,00	111,05	10,89	111,40	111,05	121,40	161,05	161,05
	0+006	CODO	350	45	204,88	205,23	5,00	1,39	0,636	0,02	0,063	0,09	**307,61**	**102,38**	315,00	109,77	10,76	110,12	109,77	120,12	159,77	159,77
	0+016	CODO	350	45	204,65	205,00	10,00	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	**307,50**	**102,49**	315,00	110,00	10,78	110,35	110,00	120,35	160,00	160,00
	0+023	VAL MARIP	350		204,11	204,46	7,00	1,39	0,250	0,03	0,025	0,06	**307,44**	**102,98**	315,00	110,54	10,84	110,69	110,54	120,69	160,54	160,54
	0+025	FILTRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	5,000	0,01	0,491	0,50	**306,94**	**102,48**	315,00	110,54	10,84	110,69	110,54	120,69	160,54	160,54
	0+026	REDUCTORA	350		204,11	204,46	1,00	1,39	**837,4**	0,00	82,270	82,27	**224,66**	**20,20**	224,66	20,20	1,98	55,69	20,20	65,69	*30,30*	*65,69*
	0+028	CAUDALIMETRO	350		204,11	204,46	2,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,03	**224,63**	**20,17**	224,66	20,20	1,98	55,89	20,20	65,89	30,30	65,89
	0+031	VALV MARIP	350		204,11	204,46	3,00	1,39	0,250	0,01	0,025	0,04	**224,59**	**20,13**	224,66	20,20	1,98	55,89	20,20	65,89	30,30	65,89
	0+037	CODO	350	90	204,11	204,46	5,66	1,39	0,900	0,03	0,088	0,12	**224,47**	**20,01**	224,66	20,20	1,98	55,89	20,20	65,89	30,30	65,89
	0+042	CODO	350	22,5	203,63	203,98	5,68	1,39	0,344	0,03	0,034	0,06	**224,41**	**20,44**	224,66	20,68	2,03	56,37	20,68	66,37	31,03	66,37
	0+054	CODO	350	11,25	202,27	202,62	12,05	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	**224,34**	**21,71**	224,66	22,04	2,16	57,73	22,04	67,73	33,05	67,73
	0+067	CODO	350	11,25	198,97	199,32	12,68	1,39	0,176	0,06	0,017	0,08	**224,26**	**24,94**	224,66	25,34	2,48	61,03	25,34	71,03	38,01	71,03
	0+086	CODO	350	11,25	196,24	196,59	18,70	1,39	0,176	0,09	0,017	0,11	**224,15**	**27,57**	224,66	28,07	2,75	63,76	28,07	73,76	42,11	73,76
	0+099	CODO	350	11,25	194,36	194,71	13,72	1,39	0,176	0,07	0,017	0,08	**224,07**	**29,36**	224,66	29,96	2,94	65,65	29,96	75,65	44,93	75,65
	0+106	CODO	350	11,25	194,37	194,72	6,87	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	**224,02**	**29,30**	224,66	29,94	2,94	65,63	29,94	75,63	44,91	75,63
	0+114	CODO	350	11,25	195,69	196,04	7,24	1,39	0,176	0,03	0,017	0,05	**223,97**	**27,93**	224,66	28,62	2,81	64,31	28,62	74,31	42,93	74,31
	0+126	CODO	350	11,25	197,64	197,99	11,99	1,39	0,176	0,06	0,017	0,07	**223,89**	**25,90**	224,66	26,67	2,61	62,36	26,67	72,36	40,01	72,36
	0+156	CODO	350	11,25	198,95	199,30	30,48	1,39	0,176	0,15	0,017	0,16	**223,73**	**24,43**	224,66	25,36	2,49	61,05	25,36	71,05	38,04	71,05
	0+253	CODO	350	45	194,25	194,60	96,83	1,39	0,636	0,46	0,063	0,53	**223,20**	**28,60**	224,66	30,06	2,95	65,75	30,06	75,75	45,08	75,75
	0+353	CODO	350	11,25	186,71	187,06	100,13	1,39	0,176	0,48	0,017	0,50	**222,70**	**35,65**	224,66	37,60	3,69	73,29	37,60	83,29	56,41	83,29
	0+363	CODO	350	11,25	186,72	187,07	9,90	1,39	0,176	0,05	0,017	0,06	**222,64**	**35,57**	224,66	37,59	3,69	73,28	37,59	83,28	56,39	83,28
	0+573	CODO	350	11,25	185,98	186,33	210,03	1,39	0,176	1,01	0,017	1,03	**221,61**	**35,29**	224,66	38,33	3,76	74,02	38,33	84,02	57,50	84,02
	0+793	CODO	350	22,5	189,07	189,42	220,44	1,39	0,344	1,06	0,034	1,09	**220,52**	**31,10**	224,66	35,24	3,45	70,93	35,24	80,93	52,86	80,93
	0+807	CODO	350	22,5	188,96	189,31	13,36	1,39	0,344	0,06	0,034	0,10	**220,42**	**31,11**	224,66	35,35	3,47	71,04	35,35	81,04	53,02	81,04
	0+933	CODO	350	45	186,33	186,68	126,60	1,39	0,636	0,61	0,063	0,67	**219,75**	**33,07**	224,66	37,98	3,72	73,67	37,98	83,67	56,96	83,67
	0+942	CODO	350	22,5	186,08	186,43	8,88	1,39	0,344	0,04	0,034	0,08	**219,68**	**33,24**	224,66	38,23	3,75	73,92	38,23	83,92	57,34	83,92
	1+268	CODO	350	45	168,91	169,26	325,53	1,39	0,636	1,56	0,063	1,63	**218,05**	**48,79**	224,66	55,40	5,43	91,09	55,40	101,09	83,10	101,09
	1+278	CODO	350	45	168,45	168,80	10,36	1,39	0,636	0,05	0,063	0,11	**217,94**	**49,14**	224,66	55,86	5,48	91,55	55,86	101,55	83,80	101,55
	1+413	CODO	350	45	168,10	168,45	134,75	1,39	0,636	0,65	0,063	0,71	**217,23**	**48,78**	224,66	56,21	5,51	91,90	56,21	101,90	84,31	101,90
	1+422	CODO	350	45	168,25	168,60	8,88	1,39	0,636	0,04	0,063	0,11	**217,13**	**48,52**	224,66	56,06	5,50	91,75	56,06	101,75	84,09	101,75
	1+508	CODO	350	22,5	173,79	174,14	86,44	1,39	0,344	0,41	0,034	0,45	**216,68**	**42,53**	224,66	50,52	4,95	86,21	50,52	96,21	75,78	96,21
	1+515	CODO	350	45	174,22	174,57	6,63	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	**216,58**	**42,01**	224,66	50,09	4,91	85,78	50,09	95,78	75,14	95,78
	1+519	CODO	350	11,25	174,20	174,55	4,46	1,39	0,176	0,02	0,017	0,04	**216,54**	**41,99**	224,66	50,11	4,91	85,80	50,11	95,80	75,16	95,80
	1+522	CODO	350	11,25	173,87	174,22	2,48	1,39	0,176	0,01	0,017	0,03	**216,51**	**42,29**	224,66	50,44	4,95	86,13	50,44	96,13	75,66	96,13
	1+606	CODO	350	11,25	162,95	163,30	84,53	1,39	0,176	0,41	0,017	0,42	**216,09**	**52,79**	224,66	61,36	6,02	97,05	61,36	107,05	92,04	107,05
	1+636	CODO	350	22,5	155,87	156,22	30,12	1,39	0,344	0,14	0,034	0,18	**215,91**	**59,69**	224,66	68,44	6,71	104,13	68,44	114,13	102,66	114,13
	1+654	CODO	350	11,25	159,00	159,35	17,27	1,39	0,176	0,08	0,017	0,10	**215,81**	**56,47**	224,66	65,31	6,40	101,00	65,31	111,00	97,97	111,00
	1+660	CODO	350	45	158,96	159,31	5,99	1,39	0,636	0,03	0,063	0,09	**215,72**	**56,41**	224,66	65,35	6,41	101,04	65,35	111,04	98,03	111,04
	1+775	CODO	350	11,25	155,94	156,29	115,09	1,39	0,176	0,55	0,017	0,57	**215,15**	**58,86**	224,66	68,37	6,70	104,06	68,37	114,06	102,56	114,06
	1+842	CODO	350	45	152,78	153,13	64,19	1,39	0,636	0,31	0,063	0,37	**214,78**	**61,65**	224,66	71,53	7,01	107,22	71,53	117,22	107,30	117,22
	1+906	CODO	350	90	152,16	152,51	64,19	1,39	0,900	0,31	0,088	0,40	**214,38**	**61,87**	224,66	72,15	7,07	107,84	72,15	117,84	108,22	117,84
3	1+916	CODO	350	90	152,02	152,37	141,25	1,23	1,000	0,68	0,077	0,75	**213,63**	**61,26**	224,66	72,29	7,09	107,98	72,29	117,98	108,44	117,98
	1+925	VALV MARIP	350		152,01	152,36	3,00	1,23	0,250	0,01	0,019	0,03	**213,60**	**61,24**	224,66	72,30	7,09	107,99	72,30	117,99	108,45	117,99

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	1+926	CODO	350	90	151,96	152,31	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**213,51**	**61,20**	224,66	72,35	7,09	108,04	72,35	118,04	108,52	118,04
	1+936	CODO	350	90	152,00	152,35	3,00	1,23	0,900	0,01	0,069	0,08	**213,43**	**61,08**	224,66	72,31	7,09	108,05	72,31	118,05	108,47	118,05
	1+966	CODO	350	45	152,11	152,46	3,00	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**213,37**	**60,91**	224,66	72,20	7,08	108,09	72,20	118,09	108,30	118,09
	1+978	CODO	350	45	152,18	152,53	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**213,26**	**60,73**	224,66	72,13	7,07	108,08	72,13	118,08	108,20	118,08
	2+048	CODO	350	22,5	155,14	155,49	69,32	1,23	0,344	0,33	0,026	0,36	**212,90**	**57,41**	224,66	69,17	6,78	105,46	69,17	115,46	103,75	115,46
	2+057	CODO	350	45	155,37	155,72	9,00	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**212,81**	**57,09**	224,66	68,94	6,76	105,27	68,94	115,27	103,41	115,27
	2+065	CODO	350	45	155,88	156,23	8,25	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**212,72**	**56,49**	224,66	68,43	6,71	104,80	68,43	114,80	102,64	114,80
	2+103	CODO	350	22,5	156,26	156,61	37,76	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**212,51**	**55,90**	224,66	68,05	6,67	104,60	68,05	114,60	102,07	114,60
	2+171	CODO	350	11,25	156,95	157,30	67,95	1,23	0,176	0,33	0,013	0,34	**212,17**	**54,87**	224,66	67,36	6,60	104,25	67,36	114,25	101,04	114,25
	2+178	CODO	350	45	157,02	157,37	6,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**212,09**	**54,72**	224,66	67,29	6,60	104,21	67,29	114,21	100,94	114,21
	2+185	CODO	350	11,25	157,07	157,42	6,89	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**212,04**	**54,62**	224,66	67,24	6,59	104,19	67,24	114,19	100,86	114,19
	2+643	CODO	350	45	129,55	129,90	457,97	1,23	0,636	2,20	0,049	2,25	**209,80**	**79,89**	224,66	94,76	9,29	133,93	94,76	143,93	142,13	143,93
	2+647	CODO	350	45	129,44	129,79	4,69	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**209,73**	**79,93**	224,66	94,87	9,30	134,06	94,87	144,06	142,30	144,06
	3+502	CODO	350	11,25	110,65	111,00	854,72	1,23	0,176	4,10	0,013	4,12	**205,61**	**94,61**	224,66	113,66	11,14	157,01	113,66	167,01	163,66	167,01
	3+520	CODO	350	11,25	113,95	114,30	17,98	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**205,51**	**91,20**	224,66	110,36	10,82	153,79	110,36	163,79	160,36	163,79
	3+572	CODO	350	11,25	117,63	117,98	52,31	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**205,25**	**87,26**	224,66	106,68	10,46	150,37	106,68	160,37	156,68	160,37
	3+853	CODO	350	45	118,41	118,76	280,62	1,23	0,636	1,35	0,049	1,40	**203,85**	**85,09**	224,66	105,90	10,38	150,95	105,90	160,95	155,90	160,95
	3+857	CODO	350	11,25	118,41	118,76	4,40	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**203,81**	**85,05**	224,66	105,90	10,38	150,97	105,90	160,97	155,90	160,97
	3+860	CODO	350	45	118,66	119,01	2,46	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**203,75**	**84,75**	224,66	105,65	10,36	150,74	105,65	160,74	155,65	160,74
	4+013	CODO	350	45	136,46	136,81	152,83	1,23	0,636	0,73	0,049	0,78	**202,97**	**66,16**	224,66	87,85	8,61	133,68	87,85	143,68	131,77	143,68
	4+020	CODO	350	11,25	137,61	137,96	7,58	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**202,92**	**64,96**	224,66	86,70	8,50	132,57	86,70	142,57	130,05	142,57
	4+064	CODO	350	22,5	137,64	137,99	44,07	1,23	0,344	0,21	0,026	0,24	**202,68**	**64,70**	224,66	86,67	8,50	132,76	86,67	142,76	130,01	142,76
	4+160	CODO	350	11,25	135,58	135,93	95,93	1,23	0,176	0,46	0,013	0,47	**202,21**	**66,28**	224,66	88,73	8,70	135,28	88,73	145,28	133,10	145,28
	4+178	CODO	350	11,25	133,70	134,05	17,50	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**202,11**	**68,07**	224,66	90,61	8,88	137,25	90,61	147,25	135,92	147,25
	4+196	CODO	350	22,5	128,25	128,60	18,31	1,23	0,344	0,09	0,026	0,11	**202,00**	**73,40**	224,66	96,06	9,42	142,78	96,06	152,78	144,09	152,78
	4+219	CODO	350	11,25	128,25	128,60	23,41	1,23	0,176	0,11	0,013	0,13	**201,87**	**73,28**	224,66	96,06	9,42	142,90	96,06	152,90	144,09	152,90
	4+225	CODO	350	45	129,85	130,20	5,08	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**201,80**	**71,60**	224,66	94,46	9,26	141,32	94,46	151,32	141,69	151,32
	4+233	CODO	350	45	130,57	130,92	8,71	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**201,71**	**70,78**	224,66	93,74	9,19	140,64	93,74	150,64	140,60	150,64
	4+327	CODO	350	45	125,64	125,99	93,29	1,23	0,636	0,45	0,049	0,50	**201,21**	**75,22**	224,66	98,67	9,67	146,03	98,67	156,03	148,01	156,03
	4+333	CODO	350	22,5	125,27	125,62	6,78	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**201,15**	**75,54**	224,66	99,04	9,71	146,43	99,04	156,43	148,56	156,43
	4+628	CODO	350	11,25	114,40	114,75	295,08	1,23	0,176	1,42	0,013	1,43	**199,72**	**84,97**	224,66	109,91	10,78	158,73	109,91	168,73	159,91	168,73
	4+643	CODO	350	11,25	115,74	116,09	14,93	1,23	0,176	0,07	0,013	0,09	**199,64**	**83,55**	224,66	108,57	10,64	157,47	108,57	167,47	158,57	167,47
	4+706	VALV MARIP	350		152,16	152,51	62,71	1,23	0,250	0,30	0,019	0,32	**199,32**	**46,81**	224,66	72,15	7,07	121,35	72,15	131,35	108,22	131,35
	4+742	CODO	350	22,5	117,03	117,38	35,80	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**199,12**	**81,74**	224,66	107,28	10,52	156,65	107,28	166,65	157,28	166,65
	4+766	CODO	350	11,25	116,32	116,67	24,58	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**198,99**	**82,32**	224,66	107,99	10,59	157,48	107,99	167,48	157,99	167,48
	4+768	CODO	350	22,5	116,16	116,51	1,52	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**198,96**	**82,45**	224,66	108,15	10,60	157,65	108,15	167,65	158,15	167,65
	4+786	CODO	350	11,25	114,77	115,12	17,72	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**198,86**	**83,74**	224,66	109,55	10,74	159,13	109,55	169,13	159,55	169,13
	4+818	CODO	350	45	102,95	103,30	32,56	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**198,65**	**95,35**	224,66	121,36	11,90	171,10	121,36	181,10	171,36	181,10
	4+826	CODO	350	22,5	105,97	106,32	7,73	1,23	0,344	0,04	0,026	0,06	**198,59**	**92,27**	224,66	118,34	11,60	168,12	118,34	178,12	168,34	178,12
	4+838	CODO	350	11,25	106,75	107,10	11,96	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**198,52**	**91,42**	224,66	117,56	11,53	167,40	117,56	177,40	167,56	177,40
	4+844	CODO	350	22,5	106,74	107,09	5,64	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**198,46**	**91,37**	224,66	117,57	11,53	167,44	117,57	177,44	167,57	177,44
	4+870	CODO	350	11,25	114,42	114,77	26,83	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**198,32**	**83,55**	224,66	109,89	10,77	159,89	109,89	169,89	159,89	169,89
	4+888	CODO	350	22,5	116,15	116,50	17,55	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**198,21**	**81,71**	224,66	108,16	10,60	158,24	108,16	168,24	158,16	168,24
	4+939	CODO	350	11,25	117,15	117,50	51,53	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**197,95**	**80,45**	224,66	107,16	10,51	157,49	107,16	167,49	157,16	167,49
	4+942	CODO	350	45	116,75	117,10	2,16	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**197,89**	**80,79**	224,66	107,56	10,55	157,91	107,56	167,91	157,56	167,91
	4+960	CODO	350	11,25	114,04	114,39	18,33	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**197,79**	**83,40**	224,66	110,27	10,81	160,70	110,27	170,70	160,27	170,70
	4+963	CODO	350	22,5	114,38	114,73	2,83	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**197,75**	**83,02**	224,66	109,93	10,78	160,38	109,93	170,38	159,93	170,38
	4+977	CODO	350	11,25	115,74	116,09	13,91	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**197,67**	**81,58**	224,66	108,57	10,64	159,09	108,57	169,09	158,57	169,09
	5+025	CODO	350	11,25	113,56	113,91	48,00	1,23	0,176	0,23	0,013	0,24	**197,43**	**83,52**	224,66	110,75	10,86	161,50	110,75	171,50	160,75	171,50
	5+046	CODO	350	11,25	115,58	115,93	20,98	1,23	0,176	0,10	0,013	0,11	**197,31**	**81,38**	224,66	108,73	10,66	159,57	108,73	169,57	158,73	169,57
	5+283	CODO	350	45	96,27	96,62	237,77	1,23	0,636	1,14	0,049	1,19	**196,12**	**99,51**	224,66	128,04	12,55	180,05	128,04	190,05	178,04	190,05
	5+288	CODO	350	11,25	96,23	96,58	4,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**196,08**	**99,50**	224,66	128,08	12,56	180,11	128,08	190,11	178,08	190,11
	5+307	CODO	350	11,25	98,02	98,37	18,34	1,23	0,176	0,09	0,013	0,10	**195,98**	**97,61**	224,66	126,29	12,38	178,40	126,29	188,40	176,29	188,40
	5+413	CODO	350	45	98,44	98,79	106,14	1,23	0,636	0,51	0,049	0,56	**195,43**	**96,64**	224,66	125,87	12,34	178,50	125,87	188,50	175,87	188,50
	5+418	CODO	350	90	94,99	95,34	5,24	1,23	0,900	0,03	0,069	0,09	**195,33**	**99,99**	224,66	129,32	12,68	181,97	129,32	191,97	179,32	191,97
	5+423	CODO	350	11,25	95,84	96,19	5,04	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**195,29**	**99,10**	224,66	128,47	12,59	181,15	128,47	191,15	178,47	191,15
	5+427	CODO	350	22,5	95,86	96,21	4,52	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**195,25**	**99,04**	224,66	128,45	12,59	181,16	128,45	191,16	178,45	191,16
	5+436	CODO	350	90	98,53	98,88	8,64	1,23	0,900	0,04	0,069	0,11	**195,13**	**96,25**	224,66	125,78	12,33	178,52	125,78	188,52	175,78	188,52
	5+486	CODO	350	11,25	97,39	97,74	49,69	1,23	0,176	0,24	0,013	0,25	**194,88**	**97,14**	224,66	126,92	12,44	179,90	126,92	189,90	176,92	189,90
	5+644	CODO	350	11,25	108,62	108,97	157,93	1,23	0,176	0,76	0,013	0,77	**194,11**	**85,14**	224,66	115,69	11,34	169,45	115,69	179,45	165,69	179,45
	5+648	CODO	350	45	108,61	108,96	4,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**194,04**	**85,09**	224,66	115,70	11,34	169,48	115,70	179,48	165,70	179,48
	5+651	CODO	350	11,25	108,60	108,95	2,77	1,23	0,176	0,01	0,013	0,03	**194,02**	**85,07**	224,66	115,71	11,34	169,50	115,71	179,50	165,71	179,50
	5+693	CODO	350	11,25	103,89	104,24	42,68	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**193,80**	**89,56**	224,66	120,42	11,81	174,42	120,42	184,42	170,42	184,42
	5+707	CODO	350	11,25	99,44	99,79	13,67	1,23	0,176	0,07	0,013	0,08	**193,72**	**93,93**	224,66	124,87	12,24	178,93	124,87	188,93	174,87	188,93
	5+731	CODO	350	11,25	94,17	94,52	24,25	1,23	0,176	0,12	0,013	0,13	**193,59**	**99,07**	224,66	130,14	12,76	184,32	130,14	194,32	180,14	194,32
	5+798	CODO	350	22,5	92,72	93,07	67,04	1,23	0,344	0,32	0,026	0,35	**193,24**	**100,17**	224,66	131,59	12,90	186,09	131,59	196,09	181,59	196,09
	5+832	CODO	350	11,25	104,82	105,17	34,08	1,23	0,176	0,16	0,013	0,18	**193,06**	**87,89**	224,66	119,49	11,71	174,16	119,49	184,16	169,49	184,16
	5+874	CODO	350	11,25	113,40	113,75	41,34	1,23	0,176	0,20	0,013	0,21	**192,85**	**79,10**	224,66	110,91	10,87	165,78	110,91	175,78	160,91	175,78
	5+913	CODO	350	45	116,86	117,21	39,30	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**192,61**	**75,41**	224,66	107,45	10,53	162,52	107,45	172,52	157,45	172,52
	5+923	CODO	350	45	117,94	118,29	9,88	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**192,52**	**74,23**	224,66	106,37	10,43	161,48	106,37	171,48	156,37	171,48
	5+928	CODO	350	22,5	117,84	118,19	4,64	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**192,47**	**74,28**	224,66	106,47	10,44	161,61	106,47	171,61	156,47	171,61
	6+104	CODO	350	45	99,08	99,43	176,46	1,23	0,636	0,85	0,049	0,90	**191,57**	**92,14**	224,66	125,23	12,28	181,22	125,23	191,22	175,23	191,22

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	6+111	CODO	350	45	98,76	99,11	7,32	1,23	0,636	0,04	0,049	0,08	**191,49**	**92,38**	224,66	125,55	12,31	181,58	125,55	191,58	175,55	191,58
	6+352	CODO	350	45	90,79	91,14	240,69	1,23	0,636	1,16	0,049	1,20	**190,29**	**99,15**	224,66	133,52	13,09	190,71	133,52	200,71	183,52	200,71
	6+358	CODO	350	11,25	90,76	91,11	5,61	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**190,25**	**99,14**	224,66	133,55	13,09	190,78	133,55	200,78	183,55	200,78
	6+361	CODO	350	45	91,10	91,45	3,13	1,23	0,636	0,02	0,049	0,06	**190,18**	**98,73**	224,66	133,21	13,06	190,45	133,21	200,45	183,21	200,45
	6+426	CODO	350	11,25	96,90	97,25	64,89	1,23	0,176	0,31	0,013	0,32	**189,86**	**92,61**	224,66	127,41	12,49	184,97	127,41	194,97	177,41	194,97
	6+432	CODO	350	90	96,84	97,19	5,95	1,23	0,900	0,03	0,069	0,10	**189,76**	**92,57**	224,66	127,47	12,50	185,05	127,47	195,05	177,47	195,05
	6+495	CODO	350	45	96,28	96,63	63,75	1,23	0,636	0,31	0,049	0,35	**189,40**	**92,78**	224,66	128,04	12,55	185,93	128,04	195,93	178,04	195,93
	6+501	CODO	350	45	92,41	92,76	5,85	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**189,33**	**96,57**	224,66	131,90	12,93	189,82	131,90	199,82	181,90	199,82
	6+507	CODO	350	22,5	92,47	92,82	6,00	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**189,27**	**96,46**	224,66	131,84	12,93	189,79	131,84	199,79	181,84	199,79
	6+512	CODO	350	22,5	93,86	94,21	4,51	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**189,22**	**95,01**	224,66	130,45	12,79	188,42	130,45	198,42	180,45	198,42
	6+516	CODO	350	11,25	93,85	94,20	4,52	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**189,19**	**94,99**	224,66	130,46	12,79	188,45	130,46	198,45	180,46	198,45
	6+523	CODO	350	22,5	94,34	94,69	6,70	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**189,13**	**94,44**	224,66	129,97	12,74	187,99	129,97	197,99	179,97	197,99
	6+534	CODO	350	45	95,07	95,42	11,31	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**189,03**	**93,61**	224,66	129,24	12,67	187,32	129,24	197,32	179,24	197,32
	6+674	CODO	350	45	99,05	99,40	140,21	1,23	0,636	0,67	0,049	0,72	**188,31**	**88,91**	224,66	125,26	12,28	184,02	125,26	194,02	175,26	194,02
	6+681	CODO	350	45	99,52	99,87	6,93	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**188,22**	**88,36**	224,66	124,79	12,23	183,59	124,79	193,59	174,79	193,59
	6+906	CODO	350	11,25	125,11	125,46	224,68	1,23	0,176	1,08	0,013	1,09	**187,13**	**61,67**	224,66	99,20	9,73	159,09	99,20	169,09	148,80	169,09
	6+910	CODO	350	45	124,90	125,25	3,47	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**187,07**	**61,82**	224,66	99,41	9,75	159,32	99,41	169,32	149,12	169,32
	6+913	CODO	350	45	125,11	125,46	3,71	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**187,00**	**61,54**	224,66	99,20	9,73	159,12	99,20	169,12	148,80	169,12
	6+915	CODO	350	11,25	125,11	125,46	1,91	1,23	0,176	0,01	0,013	0,02	**186,98**	**61,52**	224,66	99,20	9,73	159,13	99,20	169,13	148,80	169,13
	7+026	CODO	350	11,25	117,44	117,79	110,57	1,23	0,176	0,53	0,013	0,54	**186,43**	**68,64**	224,66	106,87	10,48	167,33	106,87	177,33	156,87	177,33
	7+188	CODO	350	45	115,87	116,22	162,66	1,23	0,636	0,78	0,049	0,83	**185,60**	**69,39**	224,66	108,44	10,63	169,70	108,44	179,70	158,44	179,70
	7+196	CODO	350	11,25	115,77	116,12	7,85	1,23	0,176	0,04	0,013	0,05	**185,55**	**69,44**	224,66	108,55	10,64	169,84	108,55	179,84	158,55	179,84
	7+199	CODO	350	45	116,10	116,45	2,57	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**185,49**	**69,04**	224,66	108,21	10,61	169,52	108,21	179,52	158,21	179,52
	7+296	CODO	350	22,5	124,24	124,59	97,13	1,23	0,344	0,47	0,026	0,49	**185,00**	**60,41**	224,66	100,07	9,81	161,85	100,07	171,85	150,07	171,85
	7+335	CODO	350	45	127,92	128,27	39,38	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**184,76**	**56,49**	224,66	96,39	9,45	158,36	96,39	168,36	144,58	168,36
	7+352	CODO	350	11,25	127,23	127,58	16,36	1,23	0,176	0,08	0,013	0,09	**184,67**	**57,09**	224,66	97,08	9,52	159,13	97,08	169,13	145,62	169,13
	7+363	CODO	350	11,25	126,08	126,43	11,08	1,23	0,176	0,05	0,013	0,07	**184,60**	**58,18**	224,66	98,23	9,63	160,34	98,23	170,34	147,35	170,34
	7+368	CODO	350	11,25	123,42	123,77	4,82	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**184,57**	**60,80**	224,66	100,89	9,89	163,02	100,89	173,02	150,89	173,02
	7+398	CODO	350	11,25	123,42	123,77	30,39	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**184,41**	**60,64**	224,66	100,89	9,89	163,17	100,89	173,17	150,89	173,17
	7+449	CODO	350	11,25	130,15	130,50	51,32	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**184,15**	**53,65**	224,66	94,16	9,23	156,68	94,16	166,68	141,24	166,68
	7+559	CODO	350	45	131,26	131,61	109,39	1,23	0,636	0,53	0,049	0,57	**183,57**	**51,96**	224,66	93,05	9,12	156,11	93,05	166,11	139,58	166,11
	7+581	CODO	350	11,25	131,39	131,74	22,06	1,23	0,176	0,11	0,013	0,12	**183,45**	**51,71**	224,66	92,92	9,11	156,08	92,92	166,08	139,38	166,08
	7+590	CODO	350	45	130,40	130,75	9,13	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**183,36**	**52,61**	224,66	93,91	9,21	157,12	93,91	167,12	140,87	167,12
	7+600	CODO	350	11,25	125,93	126,28	9,82	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**183,30**	**57,02**	224,66	98,38	9,64	161,63	98,38	171,63	147,57	171,63
	7+621	CODO	350	45	123,06	123,41	21,40	1,23	0,636	0,10	0,049	0,15	**183,15**	**59,74**	224,66	101,25	9,93	164,61	101,25	174,61	151,25	174,61
	7+625	CODO	350	11,25	119,99	120,34	3,80	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**183,12**	**62,78**	224,66	104,32	10,23	167,70	104,32	177,70	154,32	177,70
	7+675	CODO	350	22,5	121,30	121,65	50,15	1,23	0,344	0,24	0,026	0,27	**182,85**	**61,20**	224,66	103,01	10,10	166,63	103,01	176,63	153,01	176,63
	7+680	CODO	350	11,25	119,99	120,34	4,50	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**182,81**	**62,47**	224,66	104,32	10,23	167,96	104,32	177,96	154,32	177,96
	7+701	CODO	350	11,25	122,67	123,02	21,29	1,23	0,176	0,10	0,013	0,12	**182,70**	**59,68**	224,66	101,64	9,97	165,39	101,64	175,39	151,64	175,39
	7+708	CODO	350	11,25	122,67	123,02	7,11	1,23	0,176	0,03	0,013	0,05	**182,65**	**59,63**	224,66	101,64	9,97	165,42	101,64	175,42	151,64	175,42
	7+710	CODO	350	22,5	124,61	124,96	2,55	1,23	0,344	0,01	0,026	0,04	**182,61**	**57,65**	224,66	99,70	9,77	163,49	99,70	173,49	149,54	173,49
	7+792	CODO	350	22,5	132,70	133,05	81,09	1,23	0,344	0,39	0,026	0,42	**182,20**	**49,15**	224,66	91,61	8,98	155,80	91,61	165,80	137,41	165,80
	7+823	CODO	350	11,25	134,25	134,60	31,18	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**182,03**	**47,44**	224,66	90,06	8,83	154,40	90,06	164,40	135,09	164,40
	7+831	CODO	350	22,5	134,46	134,81	8,34	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**181,97**	**47,16**	224,66	89,85	8,81	154,23	89,85	164,23	134,78	164,23
	7+836	CODO	350	22,5	134,59	134,94	5,08	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**181,92**	**46,98**	224,66	89,72	8,80	154,13	89,72	164,13	134,59	164,13
	7+841	CODO	350	22,5	134,89	135,24	5,34	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**181,86**	**46,63**	224,66	89,42	8,77	153,85	89,42	163,85	134,13	163,85
	7+847	CODO	350	11,25	135,17	135,52	5,19	1,23	0,176	0,02	0,013	0,04	**181,83**	**46,30**	224,66	89,14	8,74	153,59	89,14	163,59	133,70	163,59
	7+895	CODO	350	22,5	135,70	136,05	47,88	1,23	0,344	0,23	0,026	0,26	**181,57**	**45,52**	224,66	88,61	8,69	153,30	88,61	163,30	132,92	163,30
	7+925	CODO	350	11,25	135,83	136,18	30,48	1,23	0,176	0,15	0,013	0,16	**181,41**	**45,23**	224,66	88,48	8,67	153,32	88,48	163,32	132,73	163,32
	7+937	CODO	350	11,25	135,88	136,23	12,41	1,23	0,176	0,06	0,013	0,07	**181,34**	**45,11**	224,66	88,43	8,67	153,32	88,43	163,32	132,64	163,32
	7+974	CODO	350	22,5	137,03	137,38	36,20	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**181,14**	**43,76**	224,66	87,28	8,56	152,35	87,28	162,35	130,92	162,35
	7+988	CODO	350	22,5	138,09	138,44	13,91	1,23	0,344	0,07	0,026	0,09	**181,04**	**42,60**	224,66	86,22	8,45	151,36	86,22	161,36	129,33	161,36
	8+030	CODO	350	11,25	137,20	137,55	42,01	1,23	0,176	0,20	0,013	0,22	**180,83**	**43,28**	224,66	87,11	8,54	152,45	87,11	162,45	130,66	162,45
	8+035	CODO	350	11,25	136,29	136,64	5,58	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**180,79**	**44,15**	224,66	88,02	8,63	153,39	88,02	163,39	132,04	163,39
	8+052	CODO	350	22,5	133,69	134,04	17,33	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**180,68**	**46,64**	224,66	90,62	8,88	156,08	90,62	166,08	135,94	166,08
	8+064	CODO	350	22,5	132,06	132,41	11,14	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**180,60**	**48,19**	224,66	92,25	9,04	157,76	92,25	167,76	138,37	167,76
	8+098	CODO	350	11,25	128,54	128,89	34,63	1,23	0,176	0,17	0,013	0,18	**180,42**	**51,53**	224,66	95,77	9,39	161,44	95,77	171,44	143,65	171,44
	8+099	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	0,76	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**180,40**	**50,55**	224,66	94,81	9,30	160,49	94,81	170,49	142,22	170,49
	8+100	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**180,10**	**50,35**	224,66	94,91	9,30	160,50	94,91	170,50	142,37	170,50
	8+101	FILTRO	250		129,50	129,75	1,00	2,40	5,000	0,00	1,472	1,48	**178,62**	**48,87**	224,66	94,91	9,30	160,50	94,91	170,50	142,37	170,50
	8+102	REDUCTORA	250		129,00	129,25	1,00	2,40	99,1	0,00	29,176	29,18	**149,44**	**20,19**	149,25	20,00	1,96	161,00	20,00	171,00	30,00	171,00
	8+103	CONO RED	250		129,50	129,75	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**149,14**	**19,39**	149,25	19,50	1,91	40,50	19,50	50,50	29,25	50,50
	8+104	VALV MARIPOSA	350		129,50	129,85	1,00	1,23	0,250	0,00	0,019	0,02	**149,12**	**19,27**	149,25	19,40	1,90	40,50	19,40	50,50	29,10	50,50
	8+131	CODO	350	22,5	128,20	128,55	27,01	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**148,96**	**20,41**	149,25	20,70	2,03	41,80	20,70	51,80	31,05	51,80
	8+171	CODO	350	22,5	125,63	125,98	39,81	1,23	0,344	0,19	0,026	0,22	**148,74**	**22,77**	149,25	23,27	2,28	44,37	23,27	54,37	34,91	54,37
	8+330	CODO	350	22,5	111,23	111,58	159,11	1,23	0,344	0,76	0,026	0,79	**147,95**	**36,37**	149,25	37,67	3,69	58,77	37,67	68,77	56,50	68,77
	8+340	CODO	350	11,25	110,22	110,57	9,65	1,23	0,176	0,05	0,013	0,06	**147,89**	**37,33**	149,25	38,69	3,79	59,79	38,69	69,79	58,03	69,79
	8+364	CODO	350	45	110,58	110,93	24,75	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**147,73**	**36,80**	149,25	38,32	3,76	59,42	38,32	69,42	57,48	69,42
	8+502	CODO	350	22,5	111,08	111,43	137,55	1,23	0,344	0,66	0,026	0,69	**147,04**	**35,61**	149,25	37,82	3,71	58,92	37,82	68,92	56,73	68,92
	8+514	CODO	350	45	110,48	110,83	12,16	1,23	0,636	0,06	0,049	0,11	**146,93**	**36,11**	149,25	38,42	3,77	59,52	38,42	69,52	57,63	69,52
	8+708	CODO	350	22,5	88,17	88,52	193,63	1,23	0,344	0,93	0,026	0,96	**145,98**	**57,46**	149,25	60,73	5,95	81,83	60,73	91,83	91,10	91,83
	8+722	CODO	350	45	87,72	88,07	14,07	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**145,86**	**57,79**	149,25	61,18	6,00	82,28	61,18	92,28	91,77	92,28

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	8+728	CODO	350	22,5	87,49	87,84	6,63	1,23	0,344	0,03	0,026	0,06	**145,80**	**57,96**	149,25	61,41	6,02	82,51	61,41	92,51	92,11	92,51
	8+733	CODO	350	11,25	87,37	87,72	4,26	1,23	0,176	0,02	0,013	0,03	**145,77**	**58,05**	149,25	61,54	6,03	82,64	61,54	92,64	92,30	92,64
	8+734	CODO	350	22,5	87,07	87,42	1,72	1,23	0,344	0,01	0,026	0,03	**145,73**	**58,32**	149,25	61,83	6,06	82,93	61,83	92,93	92,75	92,93
	8+745	CODO	350	22,5	85,66	86,01	10,70	1,23	0,344	0,05	0,026	0,08	**145,66**	**59,64**	149,25	63,24	6,20	84,34	63,24	94,34	94,85	94,85
	8+785	CODO	350	45	82,90	83,25	39,45	1,23	0,636	0,19	0,049	0,24	**145,42**	**62,17**	149,25	66,00	6,47	87,10	66,00	97,10	99,00	99,00
	8+838	CODO	350	22,5	79,87	80,22	53,77	1,23	0,344	0,26	0,026	0,28	**145,13**	**64,92**	149,25	69,03	6,77	90,13	69,03	100,13	103,55	103,55
	8+844	CODO	350	45	79,53	79,88	5,99	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**145,06**	**65,18**	149,25	69,37	6,80	90,47	69,37	100,47	104,06	104,06
	8+850	CODO	350	22,5	79,06	79,41	5,40	1,23	0,344	0,03	0,026	0,05	**145,00**	**65,59**	149,25	69,84	6,85	90,94	69,84	100,94	104,76	104,76
	9+005	CODO	350	22,5	66,49	66,84	155,19	1,23	0,344	0,74	0,026	0,77	**144,23**	**77,39**	149,25	82,41	8,08	103,51	82,41	113,51	123,61	123,61
	9+043	CODO	350	22,5	64,08	64,43	37,87	1,23	0,344	0,18	0,026	0,21	**144,02**	**79,59**	149,25	84,82	8,32	105,92	84,82	115,92	127,22	127,22
	9+055	CODO	350	22,5	63,35	63,70	11,88	1,23	0,344	0,06	0,026	0,08	**143,94**	**80,24**	149,25	85,55	8,39	106,65	85,55	116,65	128,32	128,32
	9+178	CODO	350	22,5	62,05	62,40	122,94	1,23	0,344	0,59	0,026	0,62	**143,32**	**80,92**	149,25	86,85	8,51	107,95	86,85	117,95	130,27	130,27
	9+194	CODO	350	45	62,52	62,87	15,96	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**143,20**	**80,33**	149,25	86,38	8,47	107,48	86,38	117,48	129,57	129,57
	9+684	CODO	350	45	61,21	61,56	490,20	1,23	0,636	2,35	0,049	2,40	**140,80**	**79,24**	149,25	87,69	8,60	108,79	87,69	118,79	131,54	131,54
	9+706	CODO	350	45	60,93	61,28	22,68	1,23	0,636	0,11	0,049	0,16	**140,64**	**79,36**	149,25	87,97	8,62	109,07	87,97	119,07	131,95	131,95
	9+984	CODO	350	11,25	61,04	61,39	277,95	1,23	0,176	1,33	0,013	1,35	**139,29**	**77,90**	149,25	87,86	8,61	108,96	87,86	118,96	131,79	131,79
	10+049	CODO	350	45	62,36	62,71	64,29	1,23	0,636	0,31	0,049	0,36	**138,93**	**76,23**	149,25	86,55	8,48	107,65	86,55	117,65	129,82	129,82
	10+051	CODO	350	45	64,50	64,85	2,37	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**138,87**	**74,02**	149,25	84,40	8,27	105,50	84,40	115,50	126,60	126,60
	10+053	VALV MARIP	350		65,70	66,05	4,38	1,23	0,250	0,02	0,019	0,04	**138,83**	**72,78**	149,25	83,20	8,16	104,30	83,20	114,30	124,80	124,80
	10+066	CODO	350	45	64,43	64,78	16,88	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**138,70**	**73,92**	149,25	84,47	8,28	105,57	84,47	115,57	126,70	126,70
	10+093	CODO	350	22,5	64,18	64,53	27,25	1,23	0,344	0,13	0,026	0,16	**138,55**	**74,01**	149,25	84,72	8,31	105,82	84,72	115,82	127,08	127,08
	10+102	CODO	350	22,5	61,27	61,62	8,81	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**138,48**	**76,86**	149,25	87,63	8,59	108,73	87,63	118,73	131,44	131,44
	10+107	CODO	350	11,25	61,34	61,69	5,41	1,23	0,176	0,03	0,013	0,04	**138,44**	**76,75**	149,25	87,56	8,58	108,66	87,56	118,66	131,34	131,34
	10+139	CODO	350	11,25	64,63	64,98	31,68	1,23	0,176	0,15	0,013	0,17	**138,27**	**73,29**	149,25	84,27	8,26	105,37	84,27	115,37	126,41	126,41
	10+343	CODO	350	11,25	72,26	72,61	204,35	1,23	0,176	0,98	0,013	0,99	**137,28**	**64,67**	149,25	76,64	7,51	97,74	76,64	107,74	114,95	114,95
	10+354	CODO	350	45	72,35	72,70	10,69	1,23	0,636	0,05	0,049	0,10	**137,18**	**64,48**	149,25	76,55	7,51	97,65	76,55	107,65	114,83	114,83
	10+363	CODO	350	22,5	72,26	72,61	9,26	1,23	0,344	0,04	0,026	0,07	**137,11**	**64,50**	149,25	76,64	7,51	97,74	76,64	107,74	114,96	114,96
	10+797	CODO	350	22,5	41,62	41,97	434,05	1,23	0,344	2,08	0,026	2,11	**135,00**	**93,03**	149,25	107,28	10,52	128,38	107,28	138,38	157,28	157,28
	10+812	CODO	350	45	41,69	42,04	14,55	1,23	0,636	0,07	0,049	0,12	**134,88**	**92,84**	149,25	107,21	10,51	128,31	107,21	138,31	157,21	157,21
	10+965	CODO	350	45	43,81	44,16	153,15	1,23	0,636	0,74	0,049	0,78	**134,10**	**89,94**	149,25	105,09	10,30	126,19	105,09	136,19	155,09	155,09
	10+971	CODO	350	45	43,77	44,12	6,17	1,23	0,636	0,03	0,049	0,08	**134,02**	**89,90**	149,25	105,13	10,31	126,23	105,13	136,23	155,13	155,13
	11+250	CODO	350	22,5	34,51	34,86	279,16	1,23	0,344	1,34	0,026	1,37	**132,65**	**97,80**	149,25	114,39	11,22	135,49	114,39	145,49	164,39	164,39
	11+340	CODO	350	11,25	31,54	31,89	89,75	1,23	0,176	0,43	0,013	0,44	**132,21**	**100,32**	149,25	117,36	11,51	138,46	117,36	148,46	167,36	167,36
	11+375	CODO	350	22,5	25,87	26,22	35,45	1,23	0,344	0,17	0,026	0,20	**132,01**	**105,79**	149,25	123,03	12,06	144,13	123,03	154,13	173,03	173,03
	11+391	CODO	350	45	25,80	26,15	16,02	1,23	0,636	0,08	0,049	0,13	**131,89**	**105,74**	149,25	123,10	12,07	144,20	123,10	154,20	173,10	173,10
	11+424	CODO	350	45	25,82	26,17	32,68	1,23	0,636	0,16	0,049	0,21	**131,68**	**105,51**	149,25	123,08	12,07	144,18	123,08	154,18	173,08	173,08
	11+443	CODO	350	45	25,97	26,32	18,68	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**131,54**	**105,22**	149,25	122,93	12,05	144,03	122,93	154,03	172,93	172,93
	11+520	CODO	350	45	26,52	26,87	77,87	1,23	0,636	0,37	0,049	0,42	**131,12**	**104,25**	149,25	122,38	12,00	143,48	122,38	153,48	172,38	172,38
	11+537	CODO	350	22,5	26,48	26,83	16,53	1,23	0,344	0,08	0,026	0,11	**131,01**	**104,18**	149,25	122,42	12,00	143,52	122,42	153,52	172,42	172,42
	11+588	CODO	350	11,25	26,10	26,45	51,44	1,23	0,176	0,25	0,013	0,26	**130,75**	**104,30**	149,25	122,80	12,04	143,90	122,80	153,90	172,80	172,80
	11+772	CODO	350	90	31,00	31,35	183,47	1,23	0,900	0,88	0,069	0,95	**129,80**	**98,45**	149,25	117,90	11,56	139,00	117,90	149,00	167,90	167,90
	11+801	CODO	350	45	30,49	30,84	28,93	1,23	0,636	0,14	0,049	0,19	**129,62**	**98,78**	149,25	118,41	11,61	139,51	118,41	149,51	168,41	168,41
	11+830	CODO	350	11,25	29,18	29,53	29,15	1,23	0,176	0,14	0,013	0,15	**129,46**	**99,93**	149,25	119,72	11,74	140,82	119,72	150,82	169,72	169,72
	11+894	CODO	350	22,5	26,23	26,58	64,29	1,23	0,344	0,31	0,026	0,33	**129,13**	**102,55**	149,25	122,67	12,03	143,77	122,67	153,77	172,67	172,67
	11+912	CODO	350	11,25	24,11	24,46	17,62	1,23	0,176	0,08	0,013	0,10	**129,03**	**104,57**	149,25	124,79	12,23	145,89	124,79	155,89	174,79	174,79
	11+916	CODO	350	22,5	24,07	24,42	4,28	1,23	0,344	0,02	0,026	0,05	**128,98**	**104,56**	149,25	124,83	12,24	145,93	124,83	155,93	174,83	174,83
	11+940	CODO	350	22,5	16,76	17,11	23,64	1,23	0,344	0,11	0,026	0,14	**128,84**	**111,73**	149,25	132,14	12,95	153,24	132,14	163,24	182,14	182,14
	11+944	CODO	350	45	17,48	17,83	4,15	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**128,77**	**110,95**	149,25	131,42	12,88	152,52	131,42	162,52	181,42	181,42
	11+980	CODO	350	11,25	17,38	17,73	36,25	1,23	0,176	0,17	0,013	0,19	**128,59**	**110,86**	149,25	131,52	12,89	152,62	131,52	162,62	181,52	181,52
	12+007	CODO	350	11,25	24,02	24,37	26,54	1,23	0,176	0,13	0,013	0,14	**128,45**	**104,07**	149,25	124,88	12,24	145,98	124,88	155,98	174,88	174,88
	12+038	CODO	350	45	27,45	27,80	31,34	1,23	0,636	0,15	0,049	0,20	**128,25**	**100,44**	149,25	121,45	11,91	142,55	121,45	152,55	171,45	171,45
	12+057	CODO	350	45	28,13	28,48	18,97	1,23	0,636	0,09	0,049	0,14	**128,11**	**99,63**	149,25	120,77	11,84	141,87	120,77	151,87	170,77	170,77
	12+061	CODO	350	45	28,29	28,64	3,92	1,23	0,636	0,02	0,049	0,07	**128,04**	**99,39**	149,25	120,61	11,82	141,71	120,61	151,71	170,61	170,61
	12+089	CODO	350	22,5	29,51	29,86	28,40	1,23	0,344	0,14	0,026	0,16	**127,88**	**98,01**	149,25	119,39	11,70	140,49	119,39	150,49	169,39	169,39
	12+117	CODO	350	45	30,66	31,01	27,56	1,23	0,636	0,13	0,049	0,18	**127,69**	**96,68**	149,25	118,24	11,59	139,34	118,24	149,34	168,24	168,24
	12+175	CODO	350	22,5	33,16	33,51	58,27	1,23	0,344	0,28	0,026	0,31	**127,39**	**93,88**	149,25	115,74	11,35	136,84	115,74	146,84	165,74	165,74
	12+341	CODO	350	45	37,85	38,20	166,07	1,23	0,636	0,80	0,049	0,85	**126,54**	**88,34**	149,25	111,05	10,89	132,15	111,05	142,15	161,05	161,05
	12+344	CODO	350	45	38,05	38,40	2,99	1,23	0,636	0,01	0,049	0,06	**126,48**	**88,08**	149,25	110,85	10,87	131,95	110,85	141,95	160,85	160,85
	12+370	CODO	350	45	39,76	40,11	25,93	1,23	0,636	0,12	0,049	0,17	**126,31**	**86,20**	149,25	109,14	10,70	130,24	109,14	140,24	159,14	159,14
	12+616	CODO	350	45	66,40	66,75	246,18	1,23	0,636	1,18	0,049	1,23	**125,08**	**58,33**	149,25	82,50	8,09	103,60	82,50	113,60	123,75	123,75
	12+624	CODO	350	45	67,36	67,71	7,58	1,23	0,636	0,04	0,049	0,09	**124,99**	**57,28**	149,25	81,54	7,99	102,64	81,54	112,64	122,31	122,31
	12+649	CODO	350	90	68,51	68,86	25,02	1,23	0,900	0,12	0,069	0,19	**124,80**	**55,94**	149,25	80,39	7,88	101,49	80,39	111,49	120,59	120,59
	12+663	CODO	350	90	68,70	69,05	14,00	1,23	0,900	0,07	0,069	0,14	**124,67**	**55,62**	149,25	80,20	7,86	101,30	80,20	111,30	120,30	120,30
	12+671	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	8,00	2,40	0,000	0,04	0,000	0,04	**124,63**	**55,68**	149,25	80,30	7,87	101,30	80,30	111,30	120,45	120,45
	12+673	FILTRO	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,000	0,01	0,000	0,01	**124,62**	**55,67**	149,25	80,30	7,87	101,30	80,30	111,30	120,45	120,45
	12+674	REDUCTORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	93,6	0,00	27,557	27,56	**97,06**	**28,11**	149,25	80,30	7,87	101,30	80,30	111,30	120,45	120,45
	12+675	REGULADORA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	93,6	0,00	27,557	27,56	**69,49**	**0,54**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+678	CAUDALIMETRO	250		68,70	68,95	3,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,09	**69,41**	**0,46**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+680	CONTADOR	250		68,70	68,95	2,00	2,40	0,250	0,01	0,074	0,08	**69,32**	**0,37**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+681	VALV MARIPOSA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	0,250	0,00	0,074	0,08	**69,25**	**0,30**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
	12+682	ENTREGA	250		68,70	68,95	1,00	2,40	1,000	0,00	0,294	0,30	**68,95**	**0,00**	97,06	28,11	2,76	99,00	28,11	109,00	42,16	109,00
4	0+000	T	150		152,02	152,17	0,00	0,88	1,000	0,00	0,040	0,04	**213,59**	**61,43**	224,66	72,49	7,11		72,49		108,74	108,74

TRAMO	Distancia al origen (m)	ELEMENTO	DN (mm)	GRADOS	Cota rasante del tubo (msnm)	Cota clave del tubo (msnm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coeficiente cargas locales, k	Pérdidas de carga tubería (mca)	Perdidas de carga locales (mca)	Pérdida de carga totales (mca)	Altura piezométrica (msnm)	Presión dinámica sobre clave del tubo (mca)	Piezométrica estática (m)	Presión estática (m.c.a.)	Presión estática (bar)	MDP transitorio (m.c.a.)	MDP estática(m.c.a.)	STP CALCULADA transitorio	STP CALCULADA estática (m.c.a.)	STP FIINAL (m.c.a.)
	0+001	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**213,57**	**61,41**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+002	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**213,56**	**61,40**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+004	FILTRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	5,000	0,01	0,199	0,21	**213,35**	**61,19**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+005	REDUCTORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	355,6	0,01	27,24	27,24	**186,11**	**33,95**	224,66	72,50	7,11		72,50		108,75	108,75
	0+006	REGULADORA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	355,6	0,01	27,24	27,24	**158,87**	**6,71**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+008	CAUDALIMETRO	150		152,01	152,16	2,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,84**	**6,68**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+009	VALV MARIPOSA	150		152,01	152,16	1,00	0,88	0,250	0,01	0,010	0,02	**158,83**	**6,67**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+010	CODO	150	90	152,01	152,16	1,00	0,88	0,900	0,01	0,07	0,08	**158,75**	**6,59**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+017	CODO	150	45	152,01	152,16	7,00	0,88	0,636	0,04	0,05	0,09	**158,66**	**6,50**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+018	CODO	150	45	152,01	152,16	1,00	0,88	0,636	0,01	0,05	0,05	**158,61**	**6,45**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+040	CODO	150	90	152,01	152,16	22,00	0,88	0,900	0,14	0,07	0,20	**158,40**	**6,24**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+070	CODO	150	90	152,01	152,16	30,00	0,88	0,900	0,18	0,07	0,25	**158,15**	**5,99**	186,11	33,95	3,33		33,95		50,92	50,92
	0+082	ENTREGA	150		158,00	158,00	12,00	0,88	1,000	0,07	0,08	0,15	**158,00**	**0,00**	186,11	28,11	2,76		28,11		42,16	42,16

ANEJO Nº 11

CÁLCULOS MECÁNICOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 5

2 DESCRIPCIÓN DE LA CONDUCCIÓN 5

2.1 MATERIAL DE LAS TUBERÍAS 5

3 CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS 5

3.1 NORMATIVA 5

3.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 5

3.2.1 HIPÓTESIS I: PRESIÓN INTERNA 5

3.2.2 HIPÓTESIS II: ACCIONES EXTERNAS 6

4 DIMENSIONAMIENTO DE MACIZOS DE ANCLAJE HORIZONTALES 8

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES 8

4.2 FUERZAS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL DESLIZAMIENTO 8

4.2.1 EMPUJE HIDRÁULICO DE PRESIÓN 8

4.2.2 EMPUJE HIDRÁULICO DE VELOCIDAD. DESPRECIABLE 8

4.2.3 PESO DEL MACIZO DE HORMIGÓN 8

4.2.4 PESO DEL TERRENO SOBRE EL MACIZO 8

4.2.5 ROZAMIENTO MACIZO-TERRENO 9

4.2.6 EMPUJES HORIZONTALES DEL TERRENO 9

4.3 MOMENTOS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL VUELCO 10

4.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 10

4.5 COEFICIENTES DE SEGURIDAD 10

4.5.1 CRITERIOS DE DISEÑO 10

5 DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJE VERTICALES 11

5.1 FUERZAS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL DESLIZAMIENTO 12

5.2 MOMENTOS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL VUELCO 12

5.3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 12

5.4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD 12

5.4.1 CRITERIOS DE DISEÑO 13

6 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ACERO ADOSADA AL PASO SUPERIOR SOBRE LA RAMBLA DEL CABO 13

6.1 CÁLCULO D ELOS ESFUERZOS Y FLECHA DE LA TUBERÍA 13

APÉNDICE Nº1. CÁLCULO MACIZOS DE ANCLAJE 15

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente anejo es la definición de la conducción, la geometría de la zanja tipo y los cálculos mecánicos asociados para la comprobación de la tubería adoptada, así como las longitudes de acerrojamiento para asegurar la estabilidad de la tubería.

2 DESCRIPCIÓN DE LA CONDUCCIÓN

2.1 MATERIAL DE LAS TUBERÍAS

Se trata de una tubería de fundición dúctil fabricada con arreglo a la vigente norma UNE-EN 545:2011 y espesores correspondientes a la clase C30 para DN350, de unión flexible en general y con unión acerrojada para casos particulares, con revestimiento interior de mortero de cemento y exterior de capa de aleación de Zinc-aluminio (de al menos de 200 gr/m2).

3 CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS

Una vez dimensionadas las tuberías y definido el trazado en planta y alzado, es preciso realizar un cálculo mecánico de las conducciones enterradas para valorar los esfuerzos mecánicos que se transmiten a la tubería por la acción de las distintas cargas externas actuantes. A continuación, se justifica:

- Comprobación resistencia de la tubería de fundición dúctil DN350 Clase C30 enterrada.
- Dimensionamiento de los macizos de anclaje.
- Acerrojamiento tuberías

3.1 NORMATIVA

Para el cálculo mecánico de las tuberías de fundición dúctil:

UNE-EN 545:2011 «Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua»

3.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Para la realización de las comprobaciones mecánicas es necesario definir las presiones de cálculo. Para ello, según lo indicado en la UNE-EN 805 «Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes», la presión de prueba de la red (STP), definida como la presión hidrostática aplicada a una conducción recientemente instalada de forma que se asegure su integridad y estanquidad, se calcula a partir de la presión máxima de diseño (MDP) en función de si el golpe de ariete se ha calculado en detalle (en cuyo caso MDP se designa como MDPc) o de si se ha fijado previamente el golpe de ariete admitido (en cuyo caso MDP se designa como MDPa). En este proyecto se ha calculado el Golpe de Ariete en detalle, pero incluso considerando la hipótesis pésima sin válvulas reductoras de presión, la presión máxima en estática se daría en el cruce del Río Adra (cota 17,5 aprox) con el depósito de la desaladora lleno (cota 315), lo que equivale a 29,75 bares, y la STP sería el menor valor de:

STP = MDP + 5 bares
STP = MDP*1.5

Que en esta caso resultaría STP=34,75 bares

3.2.1 HIPÓTESIS I: PRESIÓN INTERNA

En la hipótesis de actuación de la presión interna del agua, se comprueba que dicha presión (para un determinado valor de DN y espesor e del tubo) produce un estado tensional inferior al admisible, supuesto el coeficiente de seguridad.

Esta comprobación se ha realizado mediante las siguientes expresiones:

$$DP \leq \frac{2e \cdot Rm}{Dm \cdot C1} \quad MDP \leq \frac{2e \cdot Rm}{Dm \cdot C2}$$

Donde:

DP y MDP presión de diseño y presión máxima de diseño respectivamente, en N/mm2
e espesor de la pared del tubo, en mm
Dm diámetro medio del tubo, en mm (Dm = OD – e)
OD diámetro exterior del tubo, en mm
Rm resistencia mínima a la tracción de la fundición dúctil (Rm = 420 N/mm²)
C1 coeficiente de seguridad para DP. C1=3
C2 coeficiente de seguridad para MDP. C2=2,5

3.2.2 HIPÓTESIS II: ACCIONES EXTERNAS

Las tuberías enterradas constituyen una estructura elástica, en un medio elástico. El comportamiento mecánico de los tubos enterrados depende de la deformabilidad relativa del sistema tubería-suelo.

En el caso de los tubos flexibles, al presentar una menor rigidez se produce un fenómeno de ovalización (deformación transversal), de manera que parte de las cargas de terreno se transmiten transversalmente al material que la recubre, con lo que se reducen las cargas efectivas del relleno.

La carga transferida al relleno dependerá del módulo de elasticidad del material de la tubería, del tipo de apoyo, del material de relleno y la calidad de compactación del relleno de la zanja. Una de las comprobaciones estructurales de los tubos flexibles busca la limitación de las flechas o deformaciones radiales.

La deformación máxima admisible que se ha considerado para la tubería de fundición dúctil es la indicada en la UNE-EN 545, que adopta los siguientes valores:

DN	Rigidez diametral mínima S (kN/m²)	Ovalización admisible del tubo (%)
350	30	4,00

Esta comprobación de la deformación máxima producida por flexión transversal en los tubos enterrados se realiza conforme a la metodología indicada en el Anexo G (informativo) Método de cálculo de tubería enterrada, alturas de cobertura de la norma UNE-EN 545, mediante la fórmula de Spangler:

$$\delta = \frac{100 \cdot Ka \cdot (We + Wt)}{8Sc + 0.061 \cdot Et}$$

donde:

δ deformación vertical del tubo debida a las cargas externas (%)

Ka factor de apoyo en función del ángulo de apoyo 2α. con los siguientes valores:

2α= 20º → 0,110

2α= 120º → 0,090

En nuestro caso, para 2α=90º realizamos interpolación lineal y se obtiene una **Ka=0,096**

We carga debida al peso de las tierras, We=γ·H (kN/m²)

Wt carga debida al tráfico (kN/m²). Para H >0.3 m se calcula utilizando la fórmula siguiente:

$$Wt = 40 \cdot (1 - 2 \cdot 10^{-4} DN) \frac{\beta}{H}$$

Donde:

β coeficiente de carga de tráfico. Para zonas rurales, β=0.50, para zonas de circulación con carreteras de acceso β=0.75, para zonas de circulación con

carreteras principales β=1.50, para cargas rodantes particularmente elevadas β=2.00

H altura de tierras sobre la clave del tubo (m)

DN diámetro nominal del tubo (mm)

Sc rigidez diametral del tubo, definida como $Sc=E \cdot I/D^3$ (kN/m²)

E' módulo de reacción del suelo (kN/m²). Para un terreno con compactación media se puede adoptar el valor E'=2000 kN/m².

Según la tabla F.1 de la norma BS EN 545:2010, equivalente a la UNE-EN 545:2011 para las alturas convencionales no es necesario calcular la resistencia a cargas externas de las tuberías de fundición.

Table F.1 gives the most pessimistic range of values of the allowable heights of cover for each group of diameters. These values can be used without any additional calculation: they are given in metres, with E' in kilonewtons per square metre.

For heights of cover outside the ranges given in Table F.1, and for other laying conditions, a verification can be made using the formulae given in F.1.

Table F.1 — Heights of cover for pipes of preferred pressure classes

DN		40 to 150 Class 40	200 to 300 Class 40	350 to 400 Class 30	450 to 600 Class 30	700 to 2 000 Class 25
K(2α)		0,110 (20°)	0,110 (20°)	0,105 (45°)	0,105 (45°)	0,103 (60°)
$\beta = 0{,}50$ Rural areas	$E' = 0$	0,3 to 12,0	0,3 to 7,0	0,3 to 3,8	0,3 to 3,1	0,5 to 1,6
	$E' = 1\,000$	0,3 to 12,6	0,3 to 7,8	0,3 to 4,8	0,3 to 4,2	0,3 to 3,0
	$E' = 2\,000$	0,3 to 13,2	0,3 to 8,6	0,3 to 5,7	0,3 to 5,2	0,3 to 4,2
	$E' = 5\,000$	0,3 to 15,0	0,3 to 11,1	0,3 to 8,5	0,3 to 8,1	0,3 to 7,8
$\beta = 0{,}75$ Access roads	$E' = 0$	0,3 to 12,0	0,3 to 6,9	0,4 to 3,7	0,5 to 3,0	0,9 to 1,2
	$E' = 1\,000$	0,3 to 12,6	0,3 to 7,7	0,3 to 4,7	0,4 to 4,1	0,4 to 2,9
	$E' = 2\,000$	0,3 to 13,2	0,3 to 8,6	0,3 to 5,6	0,3 to 5,1	0,3 to 4,1
	$E' = 5\,000$	0,3 to 14,9	0,3 to 11,0	0,3 to 8,5	0,3 to 8,1	0,3 to 7,8
$\beta = 1{,}50$ Main roads	$E' = 0$	0,3 to 11,9	0,4 to 6,7	0,9 to 3,2	1,2 to 2,2	[a]
	$E' = 1\,000$	0,3 to 12,5	0,4 to 7,6	0,7 to 4,3	0,8 to 3,7	1,0 to 2,3
	$E' = 2\,000$	0,3 to 13,1	0,3 to 8,4	0,6 to 5,4	0,6 to 4.8	0,7 to 3,9
	$E' = 5\,000$	0,3 to 14,8	0,3 to 10,9	0,4 to 8,3	0,4 to 7,9	0,4 to 7,7

[a] Not recommended; only a specific calculation for each case can provide an adequate answer.

En cualquier caso, se ha realizado un cñalculos a lo comentado, a continuación se indican los resultados obtenidos para el caso de β=1.50 que confirman lo indicado en la norma.

CÁLCULOS MECÁNICOS TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL ENTERRADA Según UNE-EN 545:2011

Hipótesis I. Presión interna (estado tensional)

Datos

DN	350	mm	Diámetro nominal del tubo
Clase	C30		Clase de espesor del tubo
Rm	420	N/mm²	Resistencia mínima a la tracción
C1	3.0		Coeficiente de seguridad para DP
C2	2.5		Coeficiente de seguridad para MDP
DP	2.975	N/mm²	Presión de diseño
MDP	3.475	N/mm²	Presión máxima de diseño

Cálculos intermedios

e	4.7	mm	Espesor tubo
DP Max	3.710	N/mm²	Valor máximo de la presión DP que resiste el tubo de fundición
MDP Max	4.452	N/mm²	Valor máximo de la presión MDP que resiste el tubo de fundición

Resultados

DP < Dpmax	**CUMPLE**
MDP < MDPmax	**CUMPLE**
CUMPLE:	**VERDADERO**

Hipótesis II. Acciones externas

Datos

DN	350	mm	Diámetro nominal del tubo
2α	90	º	Ángulo de apoyo
ka	0.096		Factor de presión lateral
γ	20	kN/m³	Peso específico del relleno
H1	5	m	Altura máxima de tierras sobre la clave del tubo
H2	0.60	m	Altura mínima de tierras sobre la clave del tubo
Es	2000	kN/m²	Módulo de reacción del suelo
β	1.5		Coeficiente de carga de tráfico

$$\delta = \frac{100 \cdot K_a \cdot (W_e + W_t)}{8 \cdot S_c + 0{,}061 \cdot E'}$$

$$W_e = \gamma \cdot H$$

$$W_t = 40 \cdot \left(1 - 2 \cdot 10^{-4} \cdot DN\right) \frac{\beta}{H}$$

Cálculos intermedios

e	4.7	mm	Espesor del tubo
Δ max	3.10	%	Deformación máxima admisible debida a cargas externas
S	46	kN/m²	Rigidez diametral del tubo (TUBO RÍGIDO)
K	0.096		Factor de apoyo en función del ángulo de apoyo
We1	100.00	kN/m²	Presión debida a la carga de la tierra (H1)
Wt1	11.16	kN/m²	Presión debida a las cargas rodantes (H1)
We2	12.00	kN/m²	Presión debida a la carga de la tierra (H2)
Wt2	93.00	kN/m²	Presión debida a las cargas rodantes (H2)

Resultados

δ1	1.906	%	Deformación vertical del tubo debida a las cargas externas (H1)
δ2	1.800	%	Deformación vertical del tubo debida a las cargas externas (H2)
Δ < Δmax	**CUMPLE**		
CUMPLE:	**VERDADERO**		

4 DIMENSIONAMIENTO DE MACIZOS DE ANCLAJE HORIZONTALES

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Para contrarrestar los empujes que aparecen en codos, tres, derivaciones… de conducciones SIN continuidad estructural, lo más habitual es dimensionar macizos de hormigón de peso suficiente.

Se hace considerando que el macizo se comporta como un sólido rígido que ha de ser estable frente a DESLIZAMIENTO y VUELCO cuando sobre él actúa el empuje que ha de equilibrar y las demás fuerzas que eventualmente pudieran intervenir, (empuje de tierras, subpresión, etc. en tuberías enterradas o esfuerzos térmicos tuberías aéreas).

Por simplicidad constructiva se consideran macizos de anclaje con alzados verticales, y cara superior e inferior horizontales. No obstante no hay limitación en este sentido y pueden diseñarse macizos de la forma que mejor se considere. La enumeración de fuerzas que se muestra a continuación seguiría siendo válida, aunque en la exposición se consideran horizontales.

4.2 FUERZAS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL DESLIZAMIENTO

4.2.1 EMPUJE HIDRÁULICO DE PRESIÓN

Es una fuerza horizontal desestabilizadora:

$$E = P \cdot \sum S$$

- E empuje hidráulico de presión
- P presión. MDP ó STP
- $\sum$S suma de las secciones abiertas en la pieza de conducción a estabilizar

En el caso de codos horizontales con componente de giro vertical, el empuje del agua puede ser favorable o desfavorable añadiéndose en el sentido correspondiente a las fuerzas estabilizadoras verticales como el peso del macizo de hormigón y las tierras.

4.2.2 EMPUJE HIDRÁULICO DE VELOCIDAD. DESPRECIABLE

Los empujes por cantidad de movimiento son despreciables en conducciones de agua a presión.

4.2.3 PESO DEL MACIZO DE HORMIGÓN

Es una fuerza vertical estabilizadora. El peso del macizo será:

$$W_m = \gamma_c \cdot V_m$$

- W_m peso del macizo (kN)
- γ_c peso específico del hormigón = $\rho_c \cdot g$, ρ_c densidad del hormigón (kg/m³)
- V_m volumen del macizo (m³)

4.2.4 PESO DEL TERRENO SOBRE EL MACIZO

Es una fuerza vertical estabilizadora. El peso del terreno seco sobre el macizo será:

$$W_d = \gamma_d \cdot V_d$$

- W_d peso del terreno seco sobre el macizo (kN)
- γ_d peso específico del terreno seco = $\rho_d \cdot g$, ρ_d densidad seca del terreno (kg/m³)
- V_d volumen de terreno seco sobre el macizo (m³)
-

4.2.5 ROZAMIENTO MACIZO-TERRENO

Es una fuerza estabilizadora. El rozamiento máximo del macizo con el terreno es:

$$R = \mu \cdot N$$

- R rozamiento máximo macizo-terreno (kN)
- μ coeficiente de rozamiento macizo-terreno. Es habitual adoptar el valor μ = tg ϕ', ϕ' ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno
- N reacción normal del terreno. Su valor es el de la suma de las fuerzas verticales que actúan sobre el macizo

4.2.6 EMPUJES HORIZONTALES DEL TERRENO

El terreno empuja lateralmente al macizo en todas sus caras. Sobre las caras de componente frontal (las que tienden a desplazarse alejándose del terreno) actuará el empuje activo, desfavorable. Sobre las caras de componente dorsal (las que tienden a desplazarse empujando contra el terreno) actuará el empuje pasivo, favorable.

Hay que decir que si el terreno es una roca el método expuesto es igualmente válido. Hoek y Brown (1980 y revisiones) propusieron un conjunto de relaciones que permiten asignar parámetros geotécnicos de suelo a una roca a partir de su resistencia a compresión simple y su índice RMR.

<u>Empuje pasivo del terreno</u>

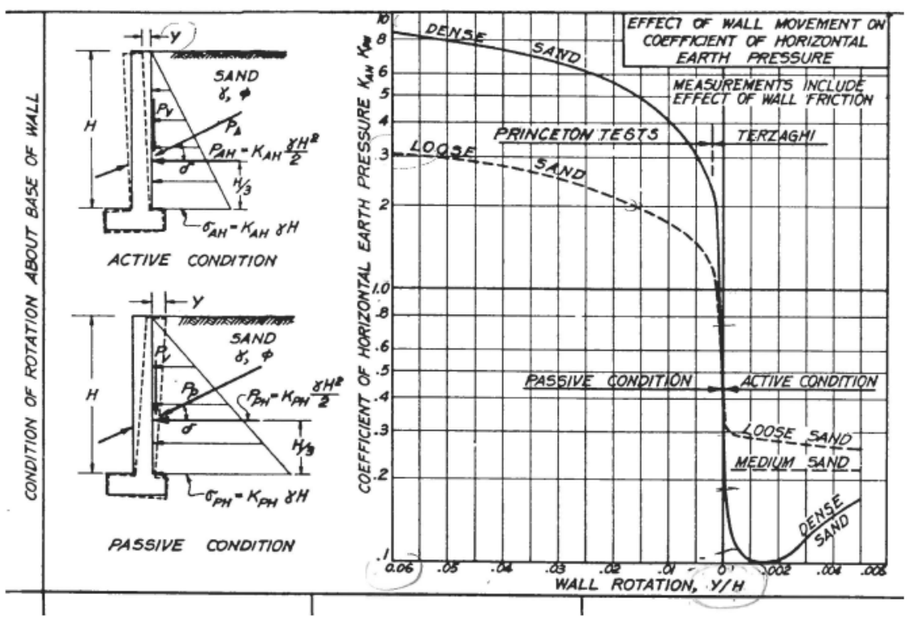
La tensión horizontal pasiva crece linealmente con la profundidad según la ley:

$$\sigma_p = \gamma \cdot z \cdot k_p + 2 \cdot c' \cdot k_p^{1/2}$$

- σ_p tensión pasiva a profundidad z (kN/m²)
- γ peso específico del terreno ((kN/m³)
- z profundidad bajo la superficie del terreno (m)
- k_p coeficiente de empuje pasivo del terreno. Viene dado por la expresión: $k_p = tg^2(45 + \phi'/2)$, ϕ' ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno
- cohesión efectiva del terreno (kN/m²)

Ocurre que para que se desarrolle todo el empuje pasivo es necesario que el terreno se mueva cierta magnitud y este movimiento puede ser incompatible con el servicio de la conducción (porque se desenchufen los tubos, por ejemplo).

Según la figura adjunta, en el caso del desplazamiento de la cabeza de un muro, para tener un kp=3 (que correspondería a un ϕ'= 30º) sería necesario un desplazamiento en la cabeza del 6% de la altura del muro.



Se hace necesario aplicar un coeficiente de minoración del empuje pasivo que se considerará igual a 3.

4.3 MOMENTOS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL VUELCO

Los momentos que pueden intervenir en el vuelco son los producidos por las fuerzas del anterior apartado. Los brazos respecto al punto de vuelco son fácilmente calculables pues se trata de leyes de empujes rectangulares y trapeciales.

4.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Los macizos han de dimensionarse considerando todos los escenarios posibles durante el servicio de la conducción. Estos escenarios no son los mismos siempre sino que varían de una conducción a otra según su naturaleza. Por eso debe hacerse un estudio de los posibles escenarios que pueden presentarse.

A continuación se enumeran algunas hipótesis que frecuentemente se dan en las conducciones.

- HIPÓTESIS 1. La de funcionamiento habitual de la conducción. Presión: MDP, Empuje pasivo: el habitual
- HIPÓTESIS 2. La de funcionamiento durante la prueba de presión. Presión: STP, Empuje pasivo: el habitual,
- HIPÓTESIS 3. La de funcionamiento durante la prueba de presión. Presión: STP, Empuje pasivo: el habitual,

4.5 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes de seguridad a adoptar no están normalizados y por tanto dependen del proyectista. Por otro lado es habitual que distintas Administraciones adopten distintos coeficientes para hipótesis convalidables entre sí.

Para las cuatro hipótesis antes descritas se proponen los siguientes coeficientes de seguridad (inspirados en los coeficientes adoptados para los muros de contención de tierras):

- HIPÓTESIS 1. La de funcionamiento habitual de la conducción. CS deslizamiento 1.5, CS vuelco rígido 2.0
- HIPÓTESIS 2. La de funcionamiento durante la prueba de presión con relleno. CS deslizamiento 1.1, CS vuelco 1.5
- HIPÓTESIS 3. La de funcionamiento durante la prueba de presión sin relleno. CS deslizamiento 1.0, CS vuelco 1.0.

4.5.1 CRITERIOS DE DISEÑO

Características del terreno

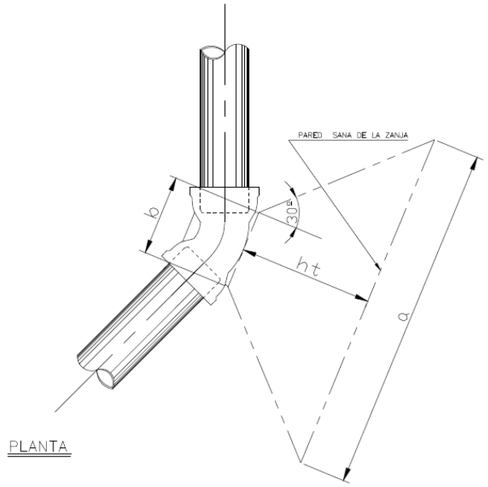
Se han considerado un ángulo de rozamiento interno de 35º, que se puede considerar conservador dadas las características de los materiales encontrados en la traza, con importante presencia de roca a la profundidad a la que se ubica la tubería.

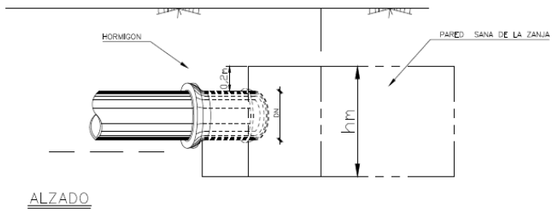
La densidad de cálculo es de 1’8 T/m^3, también conservadora dado que el peso del mismo influye positivamente en la estabilidad del macizo.

Geometría del macizo:

El dimensionamiento se realiza a partir de macizo paralepípedo , tomando como base menor la proyección del ancho exterior del codo, la base mayor se obtiene con una apertura de 30º a cada lado para evitar grandes tracciones, la altura del paralepípedo es dos veces el canto del macizo para evitar que forme una pieza esbelta, por lo que como única variable resulta el canto del macizo tomando como mínimo 40cm, además la cara superior estará situada a 20

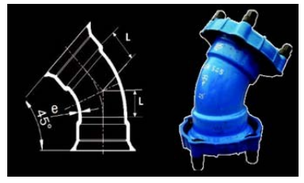
cm de la generatriz superior del tubo para que no quede muy superficial y evitar interferencias con labores de agricultura, también se dejará un mínimo de recubrimiento inferior de 20cm.





Tipología del anclaje:

La ejecución de estos elementos, debe realizarse de forma que las uniones queden al descubierto.



Consideraciones de cálculo:

Para automatizar el cálculo se ha utilizado la hoja de cálculo anterior, realizándose para cada canto del macizo una iteración de las presiones de diseño para el cumplimiento estricto de un condicionante de estabilidad, cumpliéndose los demás.

En la hoja de cálculo se presentan los valores utilizados, se ha utilizado un **coeficiente de minoración del empuje pasivo de CMP = 3**, ya que tras consultas a los fabricantes de tubos, estos permiten movimientos de 2-3 cm en sus juntas antes de la pérdida de estanqueidad. Para el valor utilizado se puede ver en la siguiente gráfica que con valores inferiores ya se moviliza el empuje pasivo con la aplicación de este coeficiente de seguridad y considerando el empuje activo desfavorable.

El condicionante más restrictivo para el dimensionamiento del macizo es a deslizamiento para empujes pequeños, al ir aumentando el empuje pasa a ser el vuelco, de esta manera puede aproximarse la ecuación a una potencial con ajuste bueno.

5 DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJE VERTICALES

Los codos puramente verticales pueden generar dos tipos de solicitaciones. El empuje del agua en codos convexos puede provocar el levantamiento del codo y por lo tanto la apertura de la junta y deberá ser contrarrestado por el peso del macizo y de las tierras situadas encima.

Por el contrario, los codos cóncavos generan una presión del terreno que debe ser transmitida por la zapata al suelo sin superar la tensión admisible estimada. En este caso la zapata se dimensionará para poder transmitir el empuje del agua más el peso de la propia zapata y el terreno situado encima.

5.1 FUERZAS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL DESLIZAMIENTO

Como se ha indicado antes, las únicas fuerzas que se considerarán serán el empuje vertical del agua, ya sea ascendente o descendente y el peso del macizo/zapata y las tierras situadas encima.

5.2 MOMENTOS QUE PUEDEN INTERVENIR EN EL VUELCO

No se tendrán en cuenta al situarse el macizo/zapata centrado en el codo a anclar.

5.3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Los macizos han de dimensionarse considerando todos los escenarios posibles durante el servicio de la conducción. Estos escenarios no son los mismos siempre sino que varían de una conducción a otra según su naturaleza. Por eso debe hacerse un estudio de los posibles escenarios que pueden presentarse.

A continuación se enumeran algunas hipótesis que frecuentemente se dan en las conducciones.

Codos convexos

- HIPÓTESIS 1. La de funcionamiento habitual de la conducción. Presión: MDP, Peso de tierras y macizo de anclaje.
- HIPÓTESIS 2. La de funcionamiento durante la prueba de presión. Presión: STP, Peso de tierras y macizo de anclaje.
- HIPÓTESIS 3. La de funcionamiento durante la prueba de presión. Presión: STP, peso del macizo de anclaje sin considerar tierras encima.

Codos cóncavos

- HIPÓTESIS 1. La de funcionamiento habitual de la conducción. Presión: MDP, Peso de tierras y macizo de anclaje.
- HIPÓTESIS 2. La de funcionamiento durante la prueba de presión. Presión: STP, Peso de tierras y macizo de anclaje.
- HIPÓTESIS 3. No procede considerar la hipótesis sin tierras pues en codos cóncavos siempre será más favorable que las anteriores.

5.4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes de seguridad a adoptar no están normalizados y por tanto dependen del proyectista. Por otro lado es habitual que distintas Administraciones adopten distintos coeficientes para hipótesis convalidables entre sí.

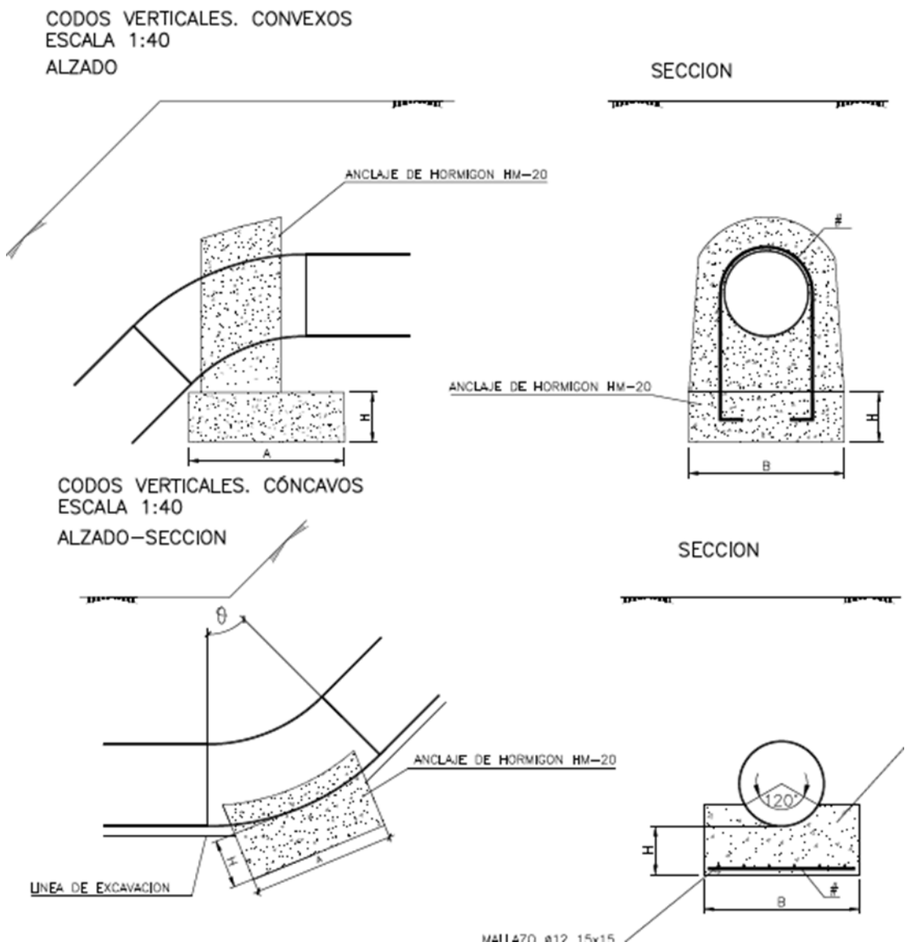
Para las cuatro hipótesis antes descritas se proponen los siguientes coeficientes de seguridad (inspirados en los coeficientes adoptados para los muros de contención de tierras):

- HIPÓTESIS 1. La de funcionamiento habitual de la conducción. CS levantamiento/hundimiento 1.5
- HIPÓTESIS 2. La de funcionamiento durante la prueba de presión con relleno. CS levantamiento/hundimiento 1.2
- HIPÓTESIS 3. La de funcionamiento durante la prueba de presión sin relleno. CS levantamiento 1.0

5.4.1 CRITERIOS DE DISEÑO

Geometría del macizo:

El dimensionamiento se realiza a partir de macizo paralepípedo, de dimensiones AxBxH que se dimensionarán considerando los lados A y B iguales y de doble valor a H.



6 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ACERO ADOSADA AL PASO SUPERIOR SOBRE LA RAMBLA DEL CABO

6.1 CÁLCULO D ELOS ESFUERZOS Y FLECHA DE LA TUBERÍA

Según la ANSI B-36.10 las dimensiones normalizadas de un tubo de acero de 350 mm y 9,52 mm de espesor son la siguientes:

DN [mm]	OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	Tipo espesor	Peso [Kg]
350	355,60	9,52	336,56	STD	81,28

Adcionalmente el peso del agua contenida en su interior es de:

Peso agua=$Dint^{2}*\pi/4$= 88,96 Kg

Por lo tanto, la carga lineal, considerando un coeficiente de seguridad de 1,5 será de:

q= 81,25+88,96=170,10 kg/m

La inercia a flexión de la sección circular es:

I= $(Dext^{4}-Dint^{4})*\pi/64=155*10^{6}$ mm^{4}= $1,55*10^{-4}$ m^{4}

Si consideramos una viga de 3 vanos con dos apoyos a 1/3 y 2/3 de la longitud, es decir con 3 vanos iguales, la flecha máxima se puede determinar mediante la expresión:

$Ymax=qL^{4}/(243EI)$

Para este caso, y considerando una longitud total de 15 metros y apoyos a los 5 y 10 metros, la flecha máxima resultante en los dos extremos resulta ser de 10'88 mm. Si consideramos que en ese punto se apoyará en el tubo de fundición que está apoyado en el terreno se deduce que la deformación es muy reducida.

El momento flector máximo se da en los apoyos y responde a la expresión $Mmax=q\ L^2/2$ considerando la longitud en voladizo de 5 metros. Para un coeficiente de mayoración de 1,5 resulta un momento flector de:

$Mmax = 170,1*1,5*5^2/2 = 3189$ kgm

Y la tensión máxima en el tubo será:

$\sigma = M*c/I = 3189*(0,3556/2)/1.55*10^{-4} = 3658522$ kg/m^2= 365,8 kg/cm^2,

que resulta claramente inferior al límite elástico del acero

La carga a soportar por cada apoyo (considerando longitud total de 15 m) será de:

R=q*l/2= 170,1*1,5*15/2= 1912,5 kg

Considerando que el apoyo lo conforman dos perfiles en T100x100 soldados, la tensión máxima en el perfil sería considerando la carga situada a 30 cm del borde del apoyo y por lo tanto a 20 cm de la unión entre perfiles, se calcularía como sigue:

$\sigma = M/Wx = 1912,5*kg*20cm/24,6cm^4 = 1.555$ kg/cm^2 (admissible)

En cuanto a los anclajes, si se considera la distancia al apoyo de 30 cm y una distancia entre anclajes de 35 cm, la tracción máxima será de:

T=1.912,5*30cm/35cm= 1.639 kg

Si se colocan dos anclajes a tracción y dos a compresión, la tracción por anclaje sería de 820 kg (8 KN), y el cortante de 1912.5/4=478 kg (4,7 KN).

Según la ficha del fabricante Hilti, sería suficiente con anclajes tipo Hilti HVZ métrica 10, aunque se colocarán del tipo M12x95 para mayor seguridad.

HILTI

Ficha técnica HILTI HVZ
Anclaje químico

Resistencia de diseño: hormigón C 20/25 – $f_{ck,cubo}$ = 25 N/mm², anclaje HVZ

				Datos de acuerdo con ETA-03/0032, edición 2008-09-29				
Métrica				**M10x75**	**M12x95**	**M16x105**	**M16x125**	**M20x170**
Hormigón no-fisurado								
Tracción	N_{Rd}	HVZ	[kN]	21,9	26,7	36,2	47,1	74,6
Cortante	V_{Rd}	HVZ	[kN]	14,4	21,6	40,8	40,8	70,4
Hormigón fisurado								
Tracción	N_{Rd}	HVZ	[kN]	15,6	22,2	25,8	33,5	53,2
Cortante	V_{Rd}	HVZ	[kN]	14,4	21,6	40,8	40,8	70,4

Cargas recomendadas[a]: Hormigón C 20/25 – $f_{ck,cubo}$ = 25 N/mm², anclaje HVZ

				Datos de acuerdo con ETA-03/0032, edición 2008-09-29				
Métrica				**M10x75**	**M12x95**	**M16x105**	**M16x125**	**M20x170**
Hormigón no-fisurado								
Tracción	N_{rec}	HVZ	[kN]	15,6	19,0	25,9	33,6	53,3
Cortante	V_{rec}	HVZ	[kN]	10,3	15,4	29,1	29,1	50,3
Hormigón fisurado								
Tracción	N_{rec}	HVZ	[kN]	11,1	15,9	18,4	24,0	38,0
Cortante	V_{rec}	HVZ	[kN]	10,3	15,4	29,1	29,1	50,3

[a] Con coeficiente de seguridad parcial para las acciones de γ_F = 1,4. Los coeficientes de seguridad parcial para las acciones dependen del tipo de carga y deben tomarse de las nomativas nacionales. De acuerdo con la ETAG 001, anexo C, el coeficiente de seguridad parcial es γ_G = 1,35 para acciones permanentes y γ_Q = 1,5 para acciones variables.

EL INGENIERO AUTOR DEL ANEJO

Fdo: Ginés Carrillo Alarcos
I.C.C.P. Nº Colegiado 14320

CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G

Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G
Fecha: 2025.06.12 12:33:18 +02'00'

APÉNDICE Nº1. CÁLCULO MACIZOS DE ANCLAJE

CÁLCULO DE MACIZOS DE ANCLAJE HORIZONTALES

Ang rozamiento	35 °
Densidad	1,8 T/m3
Rozamiento hormigón-suelo	0,50
Coef empuje pasivo	3,69
Coef seguridad emp pasivo	3,00
Coef empuje pasivo red	1,23

DATOS						VARIABLES				CÁLCULOS INTERMEDIOS								Hipótesis 1				Hipótesis 2				Hipótesis 3			
pk	Diametro (m)	Ángulo	Presión trabajo (bar)	Presión prueba (bar)	Htierras (m)	b (m)	ht (m)	hm (m)	a (m)	Peso Macizo (T)	Peso Tierras (T)	Vol macizo (m3)	EH agua Ptrab (T)	E agua Pprueba (T)	E pas (T)	Mom vuelco Pt (mT)	Mom vuelco P pr (mT)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1'5)	Cs vuelco (>2)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1'1)	Cs vuelco (>1'5)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1)	Cs vuelco (>1)
0+001	0,35	90	10,75	15,59	1,62	0,60	2,6	1,3	3,60	17,044	15,930	7,102	14,627	21,213	23,536	13,530	19,622	16,487	46,496	2,736	3,436	16,487	46,496	1,887	2,370	8,522	19,801	1,511	1,009
0+006	0,35	45	10,63	15,47	1,96	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	12,187	3,800	7,825	11,389	17,363	5,673	8,257	10,653	25,970	3,580	4,578	10,653	25,970	2,460	3,145	4,560	8,722	1,925	1,056
0+016	0,35	45	10,65	15,49	3,10	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	19,275	3,800	7,841	11,405	25,250	5,685	8,269	14,197	36,002	5,031	6,333	14,197	36,002	3,459	4,354	4,560	8,722	2,614	1,055
0+037	0,35	90	1,94	6,36	1,10	0,60	1,7	0,85	2,56	5,485	5,323	2,285	2,634	8,652	7,356	1,251	4,110	5,513	10,122	4,885	8,089	5,762	10,122	1,516	2,463	3,100	4,278	1,208	1,041
0+042	0,35	22,5	2,00	6,43	1,17	0,15	1	0,5	1,30	0,873	1,537	0,364	0,752	2,412	2,057	0,094	0,302	1,205	1,370	4,339	14,582	1,205	1,370	1,352	4,544	0,436	0,381	1,034	1,264
0+086	0,35	11,25	2,72	7,14	1,99	0,10	0,8	0,4	1,02	0,432	1,613	0,180	0,513	1,347	1,989	0,013	0,034	1,022	0,979	5,875	76,432	1,022	0,979	2,236	29,089	0,216	0,149	1,637	4,440
0+114	0,35	11,25	2,77	7,19	2,51	0,10	0,8	0,4	1,02	0,432	2,034	0,180	0,523	1,357	2,460	0,013	0,034	1,233	1,196	7,066	91,523	1,233	1,196	2,722	35,252	0,216	0,149	1,972	4,407
0+156	0,35	11,25	2,45	6,88	1,69	0,10	0,9	0,45	1,14	0,602	1,696	0,251	0,463	1,297	2,173	0,035	0,097	1,149	1,215	7,175	34,985	1,149	1,215	2,561	12,487	0,301	0,234	1,907	2,401
0+253	0,35	45	2,91	7,33	1,22	0,30	1,5	0,75	2,03	3,148	3,830	1,312	2,143	5,400	5,371	0,803	2,025	3,489	5,794	4,135	7,211	3,489	5,794	1,641	2,861	1,574	2,093	1,286	1,034
0+793	0,35	22,5	3,41	7,83	1,78	0,15	1,1	0,55	1,42	1,140	2,767	0,475	1,281	2,941	3,554	0,224	0,515	1,953	2,503	4,301	11,169	1,953	2,503	1,873	4,863	0,570	0,545	1,402	1,059
0+807	0,35	22,5	3,42	7,84	2,11	0,15	1,4	0,7	1,77	2,254	5,089	0,939	1,285	2,945	6,728	0,417	0,957	3,672	5,938	8,096	14,224	3,672	5,938	3,531	6,204	1,127	1,358	2,667	1,419
0+933	0,35	45	3,68	8,10	2,25	0,30	1,6	0,8	2,15	3,759	7,913	1,566	2,707	5,964	10,062	1,150	2,535	5,836	10,810	5,873	9,396	5,836	10,810	2,666	4,265	1,880	2,657	2,002	1,048
0+942	0,35	22,5	3,70	8,12	1,64	0,15	1,05	0,525	1,36	1,000	2,339	0,417	1,389	3,050	3,008	0,208	0,457	1,670	2,038	3,367	9,781	1,670	2,038	1,534	4,455	0,500	0,458	1,150	1,000
1+268	0,35	45	5,36	9,79	1,21	0,30	1,8	0,9	2,38	5,207	5,242	2,170	3,949	7,206	7,859	2,073	3,783	5,224	10,188	3,313	4,914	5,224	10,188	1,816	2,693	2,603	4,114	1,452	1,087
1+278	0,35	45	5,41	9,83	1,32	0,30	1,75	0,875	2,32	4,816	5,467	2,006	3,982	7,239	7,922	1,991	3,620	5,141	9,864	3,280	4,954	5,141	9,864	1,805	2,725	2,408	3,704	1,427	1,023
1+413	0,35	45	5,44	9,86	1,24	0,30	1,8	0,9	2,38	5,207	5,362	2,170	4,007	7,264	7,990	2,103	3,813	5,285	10,328	3,313	4,910	5,285	10,328	1,828	2,708	2,603	4,114	1,458	1,079
1+422	0,35	45	5,43	9,85	1,14	0,30	1,8	0,9	2,38	5,207	4,936	2,170	3,996	7,253	7,524	2,098	3,808	5,071	9,833	3,152	4,687	5,071	9,833	1,737	2,582	2,603	4,114	1,396	1,080
1+508	0,35	22,5	4,89	9,31	2,07	0,15	1,3	0,65	1,65	1,826	4,357	0,761	1,836	3,496	5,685	0,505	0,961	3,091	4,666	4,781	9,243	3,091	4,666	2,510	4,853	0,913	1,025	1,887	1,066
1+515	0,35	45	4,85	9,27	1,90	0,30	1,7	0,85	2,26	4,444	7,451	1,852	3,571	6,828	9,902	1,696	3,243	5,948	11,481	4,439	6,770	5,948	11,481	2,321	3,540	2,222	3,326	1,776	1,026
1+522	0,35	11,25	4,85	9,27	2,11	0,10	0,8	0,4	1,02	0,432	1,707	0,180	0,915	1,749	2,094	0,023	0,044	1,069	1,028	3,459	44,949	1,069	1,028	1,809	23,507	0,216	0,149	1,321	3,419
1+660	0,35	45	6,33	10,75	2,21	0,30	1,85	0,925	2,44	5,619	10,076	2,341	4,659	7,916	13,342	2,562	4,354	7,847	16,554	4,549	6,461	7,847	16,554	2,677	3,803	2,809	4,556	2,041	1,047
1+775	0,35	11,25	6,62	11,04	1,54	0,10	0,9	0,45	1,14	0,602	1,547	0,251	1,248	2,083	2,005	0,094	0,156	1,075	1,129	2,467	12,056	1,075	1,129	1,479	7,226	0,301	0,234	1,107	1,495
1+842	0,35	45	6,92	11,35	1,19	0,30	1,9	0,95	2,49	6,052	5,692	2,522	5,099	8,356	8,741	2,932	4,805	5,872	11,994	2,866	4,091	5,872	11,994	1,749	2,496	3,026	5,033	1,408	1,048
1+906	0,35	90	6,98	11,41	1,74	0,60	2,25	1,125	3,20	11,537	13,358	4,807	9,503	15,521	18,316	7,127	11,641	12,447	31,083	3,237	4,361	12,447	31,083	1,982	2,670	5,768	11,700	1,552	1,005
1+916	0,35	90	7,00	11,42	2,11	0,60	2,25	1,125	3,20	11,537	16,265	4,807	9,522	15,541	21,328	7,142	11,655	13,901	35,302	3,700	4,943	13,901	35,302	2,267	3,029	5,768	11,700	1,744	1,004
1+926	0,35	90	7,00	11,43	2,06	0,60	2,3	1,15	3,26	12,238	16,413	5,099	9,529	15,548	21,814	7,385	12,050	14,326	37,013	3,792	5,012	14,326	37,013	2,324	3,072	6,119	12,670	1,797	1,051
1+936	0,35	90	7,00	11,42	1,87	0,60	2,3	1,15	3,26	12,238	14,926	5,099	9,524	15,545	20,270	7,381	12,047	13,582	34,808	3,554	4,716	13,582	34,808	2,178	2,889	6,119	12,670	1,698	1,052
1+966	0,35	45	6,99	11,42	1,20	0,30	1,9	0,95	2,49	6,052	5,726	2,522	5,147	8,406	8,778	2,959	4,834	5,889	12,035	2,850	4,067	5,889	12,035	1,745	2,490	3,026	5,033	1,404	1,041
1+978	0,35	45	6,98	11,41	1,50	0,30	1,9	0,95	2,49	6,052	7,180	2,522	5,142	8,403	10,375	2,957	4,832	6,616	13,813	3,304	4,672	6,616	13,813	2,022	2,859	3,026	5,033	1,595	1,042
2+048	0,35	22,5	6,70	11,13	1,91	0,15	1,45	0,725	1,82	2,491	4,920	1,038	2,514	4,178	6,654	0,880	1,462	3,706	6,138	4,121	6,977	3,706	6,138	2,480	4,198	1,245	1,552	1,891	1,061
2+057	0,35	45	6,67	11,11	1,12	0,30	1,85	0,925	2,44	5,619	5,116	2,341	4,915	8,182	7,911	2,703	4,500	5,367	10,648	2,702	3,939	5,367	10,648	1,623	2,366	2,809	4,556	1,310	1,012
2+065	0,35	45	6,62	11,07	1,22	0,30	1,85	0,925	2,44	5,619	5,553	2,341	4,878	8,151	8,390	2,683	4,483	5,586	11,169	2,865	4,163	5,586	11,169	1,715	2,492	2,809	4,556	1,374	1,016
2+103	0,35	22,5	6,59	11,04	2,10	0,15	1,45	0,725	1,82	2,491	5,404	1,038	2,473	4,143	7,204	0,866	1,450	3,948	6,589	4,510	7,613	3,948	6,589	2,692	4,544	1,245	1,552	2,039	1,070
2+171	0,35	11,25	6,52	10,97	1,98	0,10	0,8	0,4	1,02	0,432	1,603	0,180	1,230	2,070	1,978	0,031	0,052	1,017	0,974	2,435	31,688	1,017	0,974	1,447	18,831	0,216	0,149	1,060	2,889
2+178	0,35	45	6,51	10,97	1,93	0,30	1,85	0,925	2,44	5,619	8,796	2,341	4,797	8,077	11,941	2,638	4,442	7,207	15,031	3,992	5,697	7,207	15,031	2,371	3,383	2,809	4,556	1,826	1,026
2+185	0,35	11,25	6,51	10,97	1,55	0,10	0,9	0,45	1,14	0,602	1,555	0,251	1,228	2,069	2,014	0,092	0,155	1,079	1,134	2,520	12,312	1,079	1,134	1,495	7,307	0,301	0,234	1,119	1,505
2+643	0,35	45	9,17	13,76	1,34	0,30	2,1	1,05	2,72	8,004	7,637	3,335	6,755	10,132	11,788	4,559	6,839	7,820	17,641	2,903	3,869	7,820	17,641	1,935	2,579	4,002	7,322	1,558	1,071
2+647	0,35	45	9,18	13,78	1,43	0,30	2,1	1,05	2,72	8,004	8,154	3,335	6,762	10,144	12,361	4,565	6,847	8,079	18,340	3,023	4,018	8,079	18,340	2,015	2,679	4,002	7,322	1,613	1,069
3+520	0,35	11,25	10,68	15,52	1,20	0,10	1,15	0,575	1,43	1,212	1,890	0,505	2,015	2,928	2,695	0,403	0,586	1,551	1,992	2,107	4,943	1,551	1,992	1,450	3,402	0,606	0,595	1,128	1,017
3+572	0,35	11,25	10,33	15,17	1,38	0,10	1,1	0,55	1,37	1,067	2,003	0,445	1,948	2,861	2,755	0,341	0,501	1,535	1,918	2,203	5,627	1,535	1,918	1,500	3,831	0,534	0,502	1,150	1,003
3+853	0,35	45	10,25	15,09	2,13	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	13,244	3,800	7,549	11,113	18,539	5,473	8,057	11,182	27,466	3,937	5,019	11,182	27,466	2,674	3,409	4,560	8,722	2,079	1,083
3+860	0,35	45	10,23	15,07	1,90	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	11,843	3,800	7,531	11,095	16,980	5,460	8,044	10,481	25,482	3,646	4,667	10,481	25,482	2,475	3,168	4,560	8,722	1,941	1,084
4+013	0,35	45	8,50	13,25	1,78	0,30	2,05	1,025	2,67	7,482	9,722	3,117	6,262	9,759	13,851	4,070	6,344	8,602	19,513	3,586	4,794	8,602	19,513	2,301	3,076	3,741	6,689	1,803	1,054
4+064	0,35	22,5	8,39	13,26	1,22	0,15	1,6	0,8	2,00	3,299	3,788	1,374	3,150	4,978	5,749	1,339	2,116	3,543	6,155	2,950	4,598	3,543	6,155	1,867	2,909	1,649	2,260	1,486	1,068
4+225	0,35	45	9,14	14,10	2,12	0,30	2,1	1,05	2,72	8,004	12,127	3,335	6,734	10,385	16,763	4,545	7,010	10,065	23,707	3,984	5,216	10,065	23,707	2,583	3,382	4,002	7,322	2,000	1,045
4+233	0,35	45	9,07	14,03	2,36	0,30	2,1	1,05	2,72	8,004	13,467	3,335	6,682	10,334	18,248	4,510	6,976	10,735	25,518	4,338	5,658	10,735	25,518	2,805	3,658	4,002	7,322	2,153	1,050
4+327	0,35	45	9,55	14,51	1,29	0,30	2,1	1,05	2,72	8,004	7,381	3,335	7,034	10,687	11,505	4,748	7,214	7,693	17,296	2,729	3,643	7,693	17,296	1,796	2,398	4,002	7,322	1,451	1,015
4+333	0,35	22,5	9,59	14,58	1,25	0,15	1,65	0,825	2,06	3,602	4,102	1,501	3,599	5,473	6,251	1,620	2,463	3,852	6,891	2,807	4,255	3,852	6,891	1,846	2,798	1,801	2,542	1,471	1,032
4+742	0,35	22,5	10,39	15,44	2,45	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	8,489	1,635	3,899	5,795	11,440	1,852	2,753	6,207	12,123	4,526	6,547	6,207	12,123	3,045	4,404	1,962	2,850	2,313	1,035
4+768	0,35	22,5	10,47	15,57	2,45	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	8,495	1,635	3,930	5,845	11,446	1,867	2,776	6,209	12,129	4,492	6,497	6,209	12,129	3,021	4,369	1,962	2,850	2,294	1,027
4+826	0,35	22,5	11,46	16,56	1,32	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	4,824	1,777	4,301	6,217	7,390	2,150	3,109	4,544	8,609	2,775	4,004	4,544	8,609	1,920	2,769	2,132	3,185	1,532	1,025

DATOS						VARIABLES				CÁLCULOS INTERMEDIOS								Hipótesis 1				Hipótesis 2				Hipótesis 3			
pk	Diametro (m)	Ángulo	Presión trabajo (bar)	Presión prueba (bar)	Htierras (m)	b (m)	ht (m)	hm (m)	a (m)	Peso Macizo (T)	Peso Tierras (T)	Vol macizo (m3)	EH agua Ptrab (T)	E agua Pprueba (T)	E pas (T)	Mom vuelco Pt (mT)	Mom vuelco P pr (mT)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1'5)	Cs vuelco (>2)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1'1)	Cs vuelco (>1'5)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1)	Cs vuelco (>1)
4+888	0,35	22,5	10,47	15,59	1,15	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	4,188	1,777	3,930	5,853	6,659	1,965	2,926	4,226	7,894	2,769	4,017	4,226	7,894	1,860	2,698	2,132	3,185	1,502	1,088
4+942	0,35	45	10,41	15,56	2,69	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	16,742	3,800	7,668	11,460	22,431	5,559	8,308	12,931	32,416	4,612	5,831	12,931	32,416	3,086	3,902	4,560	8,722	2,355	1,050
4+963	0,35	22,5	10,64	15,80	1,16	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,027	1,635	3,995	5,931	6,315	1,898	2,817	3,975	7,248	2,576	3,820	3,975	7,248	1,735	2,573	1,962	2,850	1,396	1,012
5+283	0,35	45	12,40	17,59	2,12	0,30	2,3	1,15	2,96	10,334	14,321	4,306	9,128	12,956	20,320	7,074	10,041	12,328	31,499	3,577	4,453	12,328	31,499	2,520	3,137	5,167	10,312	1,967	1,027
5+418	0,35	90	12,52	18,22	1,51	0,60	2,8	1,4	3,83	20,854	16,816	8,689	17,033	24,786	26,203	17,459	25,406	18,835	56,318	2,644	3,226	18,835	56,318	1,817	2,217	10,427	25,979	1,478	1,023
5+436	0,35	90	12,18	17,98	2,08	0,60	2,8	1,4	3,83	20,854	23,229	8,689	16,567	24,461	33,023	16,981	25,073	22,041	67,887	3,324	3,998	22,041	67,887	2,251	2,708	10,427	25,979	1,776	1,036
5+648	0,35	45	11,20	17,08	2,20	0,30	2,3	1,15	2,96	10,334	14,852	4,306	8,248	12,574	20,913	6,392	9,745	12,593	32,284	4,062	5,051	12,593	32,284	2,665	3,313	5,167	10,312	2,074	1,058
5+913	0,35	45	10,40	16,53	1,22	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	7,925	4,048	7,660	12,172	12,895	5,745	9,129	8,820	20,963	2,835	3,649	8,820	20,963	1,784	2,296	4,857	9,492	1,458	1,040
5+923	0,35	45	10,30	16,43	1,83	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	11,862	4,048	7,583	12,095	17,283	5,687	9,071	10,788	26,660	3,702	4,688	10,788	26,660	2,321	2,939	4,857	9,492	1,830	1,046
5+928	0,35	22,5	10,31	16,44	1,81	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	6,631	1,777	3,869	6,172	9,470	1,935	3,086	5,448	10,641	3,855	5,500	5,448	10,641	2,417	3,448	2,132	3,185	1,880	1,032
6+104	0,35	45	12,12	18,27	1,55	0,30	2,35	1,175	3,01	10,979	10,839	4,575	8,927	13,453	16,731	7,141	10,763	10,909	27,566	3,096	3,860	10,909	27,566	2,055	2,561	5,490	11,183	1,652	1,039
6+111	0,35	45	12,15	18,30	1,63	0,30	2,35	1,175	3,01	10,979	11,458	4,575	8,950	13,478	17,424	7,160	10,783	11,219	28,502	3,200	3,981	11,219	28,502	2,125	2,643	5,490	11,183	1,700	1,037
6+352	0,35	45	12,93	19,08	2,07	0,30	2,4	1,2	3,07	11,651	15,078	4,855	9,518	14,047	21,793	7,852	11,589	13,365	35,383	3,694	4,506	13,365	35,383	2,503	3,053	5,826	12,109	1,966	1,045
6+361	0,35	45	12,90	19,07	2,17	0,30	2,4	1,2	3,07	11,651	15,808	4,855	9,496	14,040	22,610	7,834	11,583	13,729	36,509	3,827	4,660	13,729	36,509	2,588	3,152	5,826	12,109	2,025	1,045
6+432	0,35	90	12,34	18,53	2,55	0,60	2,8	1,4	3,83	20,854	28,459	8,689	16,790	25,213	38,585	17,209	25,843	24,656	77,323	3,767	4,493	24,656	77,323	2,508	2,992	10,427	25,979	1,944	1,005
6+523	0,35	22,5	12,58	18,90	2,04	0,15	1,85	0,925	2,29	5,003	8,262	2,084	4,723	7,093	11,702	2,598	3,901	6,632	13,762	3,882	5,298	6,632	13,762	2,585	3,528	2,501	3,943	2,002	1,011
6+534	0,35	45	12,51	18,83	1,60	0,30	2,4	1,2	3,07	11,651	11,634	4,855	9,213	13,863	17,933	7,600	11,437	11,642	30,066	3,210	3,956	11,642	30,066	2,133	2,629	5,826	12,109	1,714	1,059
6+674	0,35	45	12,13	18,45	1,54	0,30	2,4	1,2	3,07	11,651	11,214	4,855	8,929	13,584	17,463	7,367	11,207	11,433	29,419	3,236	3,994	11,433	29,419	2,127	2,625	5,826	12,109	1,714	1,080
6+681	0,35	45	12,08	18,44	1,55	0,30	2,4	1,2	3,07	11,651	11,308	4,855	8,896	13,579	17,568	7,339	11,203	11,480	29,564	3,265	4,028	11,480	29,564	2,139	2,639	5,826	12,109	1,723	1,081
6+906	0,35	11,25	9,60	15,97	2,08	0,10	1,2	0,6	1,49	1,370	3,562	0,571	1,811	3,011	4,697	0,408	0,678	2,466	3,447	3,955	8,459	2,466	3,447	2,379	5,088	0,685	0,701	1,787	1,035
6+910	0,35	45	9,62	15,99	2,43	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	15,130	3,800	7,087	11,773	20,637	5,138	8,535	12,125	30,134	4,623	5,865	12,125	30,134	2,783	3,531	4,560	8,722	2,140	1,022
6+913	0,35	45	9,60	15,97	2,16	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	13,431	3,800	7,071	11,759	18,747	5,127	8,525	11,275	27,730	4,246	5,409	11,275	27,730	2,553	3,253	4,560	8,722	1,982	1,023
7+026	0,35	11,25	10,35	16,73	1,89	0,10	1,3	0,65	1,60	1,725	3,757	0,719	1,951	3,156	5,098	0,537	0,868	2,741	4,091	4,018	7,624	2,741	4,091	2,484	4,714	0,862	0,954	1,889	1,099
7+188	0,35	45	10,50	16,94	1,79	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	11,613	4,048	7,730	12,475	17,005	5,798	9,356	10,664	26,300	3,579	4,536	10,664	26,300	2,218	2,811	4,857	9,492	1,752	1,014
7+199	0,35	45	10,48	16,92	1,78	0,30	2,3	1,15	2,96	10,334	11,986	4,306	7,714	12,460	17,713	5,978	9,656	11,160	28,044	3,743	4,691	11,160	28,044	2,317	2,904	5,167	10,312	1,836	1,068
7+296	0,35	22,5	9,69	16,15	1,51	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	5,525	1,777	3,637	6,062	8,196	1,818	3,031	4,894	9,397	3,600	5,168	4,894	9,397	2,159	3,100	2,132	3,185	1,704	1,051
7+335	0,35	45	9,33	15,80	1,79	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	11,109	3,800	6,871	11,632	16,164	4,981	8,433	10,114	24,444	3,825	4,907	10,114	24,444	2,259	2,898	4,560	8,722	1,782	1,034
7+363	0,35	11,25	9,51	15,98	1,46	0,10	1,2	0,6	1,49	1,370	2,506	0,571	1,794	3,015	3,480	0,404	0,678	1,938	2,633	3,020	6,524	1,938	2,633	1,797	3,881	0,685	0,701	1,381	1,033
7+559	0,35	45	9,01	15,50	1,87	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	11,636	3,800	6,633	11,416	16,750	4,809	8,277	10,378	25,190	4,090	5,238	10,378	25,190	2,376	3,043	4,560	8,722	1,867	1,054
7+590	0,35	45	9,09	15,59	2,26	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	14,077	3,800	6,695	11,482	19,466	4,854	8,324	11,598	28,644	4,640	5,902	11,598	28,644	2,705	3,441	4,560	8,722	2,092	1,048
7+621	0,35	45	9,80	16,33	1,51	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	9,409	3,800	7,218	12,023	14,273	5,233	8,717	9,264	22,039	3,261	4,212	9,264	22,039	1,958	2,528	4,560	8,722	1,566	1,001
7+675	0,35	22,5	9,97	16,52	2,34	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	8,558	1,777	3,743	6,201	11,687	1,872	3,100	6,411	12,808	4,835	6,843	6,411	12,808	2,919	4,131	2,132	3,185	2,229	1,027
7+710	0,35	22,5	9,65	16,26	1,61	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	5,871	1,777	3,623	6,104	8,595	1,812	3,052	5,068	9,787	3,771	5,403	5,068	9,787	2,238	3,207	2,132	3,185	1,757	1,044
7+792	0,35	22,5	8,87	15,48	1,35	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,670	1,635	3,329	5,811	7,054	1,581	2,760	4,297	7,951	3,409	5,028	4,297	7,951	1,953	2,881	1,962	2,850	1,551	1,032
7+823	0,35	11,25	8,72	15,42	1,66	0,10	1,2	0,6	1,49	1,370	2,844	0,571	1,644	2,908	3,870	0,370	0,654	2,107	2,894	3,635	7,822	2,107	2,894	2,056	4,424	0,685	0,701	1,567	1,071
7+831	0,35	22,5	8,70	15,40	1,54	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	5,338	1,635	3,265	5,780	7,821	1,551	2,746	4,631	8,681	3,813	5,597	4,631	8,681	2,154	3,162	1,962	2,850	1,692	1,038
7+836	0,35	22,5	8,69	15,39	1,38	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,792	1,635	3,261	5,776	7,194	1,549	2,744	4,358	8,085	3,543	5,220	4,358	8,085	2,000	2,947	1,962	2,850	1,585	1,039
7+841	0,35	22,5	8,66	15,38	1,32	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,572	1,635	3,250	5,774	6,942	1,544	2,743	4,248	7,844	3,443	5,082	4,248	7,844	1,938	2,860	1,962	2,850	1,542	1,039
7+847	0,35	11,25	8,63	15,36	1,50	0,10	1,15	0,575	1,43	1,212	2,366	0,505	1,627	2,896	3,242	0,325	0,579	1,789	2,344	3,092	7,200	1,789	2,344	1,737	4,046	0,606	0,595	1,329	1,028
7+895	0,35	22,5	8,58	15,33	1,42	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,925	1,635	3,220	5,754	7,346	1,530	2,733	4,424	8,230	3,655	5,380	4,424	8,230	2,046	3,011	1,962	2,850	1,618	1,043
7+925	0,35	11,25	8,57	15,32	1,36	0,10	1,15	0,575	1,43	1,212	2,158	0,505	1,616	2,889	3,003	0,323	0,578	1,685	2,190	2,902	6,777	1,685	2,190	1,623	3,790	0,606	0,595	1,249	1,030
7+937	0,35	11,25	8,56	15,31	1,40	0,10	1,15	0,575	1,43	1,212	2,211	0,505	1,615	2,888	3,064	0,323	0,578	1,711	2,229	2,958	6,902	1,711	2,229	1,653	3,858	0,606	0,595	1,271	1,031
7+974	0,35	22,5	8,45	15,20	1,28	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,433	1,635	3,172	5,708	6,782	1,507	2,711	4,179	7,693	3,456	5,106	4,179	7,693	1,920	2,837	1,962	2,850	1,532	1,051
7+988	0,35	22,5	8,35	15,10	1,42	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,918	1,635	3,133	5,670	7,339	1,488	2,693	4,421	8,222	3,753	5,525	4,421	8,222	2,074	3,053	1,962	2,850	1,640	1,058
8+035	0,35	11,25	8,52	15,28	1,50	0,10	1,2	0,6	1,49	1,370	2,576	0,571	1,607	2,883	3,561	0,362	0,649	1,973	2,687	3,444	7,431	1,973	2,687	1,920	4,143	0,685	0,701	1,473	1,081
8+052	0,35	22,5	8,77	15,59	1,65	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	5,724	1,635	3,293	5,851	8,265	1,564	2,779	4,824	9,103	3,974	5,819	4,824	9,103	2,237	3,275	1,962	2,850	1,748	1,025
8+064	0,35	22,5	8,93	15,75	1,61	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	5,564	1,635	3,352	5,911	8,081	1,592	2,808	4,744	8,928	3,826	5,607	4,744	8,928	2,170	3,180	1,962	2,850	1,699	1,015
8+131	0,35	22,5	2,00	5,01	2,08	0,15	0,8	0,4	1,07	0,470	1,833	0,196	0,752	1,882	2,168	0,019	0,047	1,151	1,110	4,413	59,034	1,151	1,110	1,763	23,591	0,235	0,166	1,277	3,528
8+171	0,35	22,5	2,25	5,26	1,68	0,15	0,8	0,4	1,07	0,470	1,482	0,196	0,846	1,976	1,789	0,021	0,049	0,976	0,929	3,270	43,959	0,976	0,929	1,399	18,815	0,235	0,166	1,025	3,361
8+330	0,35	22,5	3,65	6,66	1,58	0,15	1	0,5	1,30	0,873	2,065	0,364	1,369	2,499	2,639	0,171	0,312	1,469	1,710	3,001	9,992	1,469	1,710	1,644	5,473	0,436	0,381	1,231	1,220
8+364	0,35	45	3,71	6,72	1,93	0,30	1,4	0,7	1,92	2,607	5,390	1,086	2,732	4,949	6,773	0,888	1,608	3,999	6,486	3,943	7,306	3,999	6,486	2,177	4,033	1,303	1,624	1,632	1,010
8+502	0,35	22,5	3,66	6,67	2,06	0,15	0,85	0,425	1,13	0,556	2,020	0,231	1,374	2,505	2,420	0,069	0,125	1,288	1,313	2,697	19,108	1,288	1,313	1,480	10,486	0,278	0,208	1,077	1,660
8+514	0,35	45	3,72	6,73	1,97	0,30	1,4	0,7	1,92	2,607	5,509	1,086	2,739	4,956	6,899	0,890	1,611	4,058	6,593	4,000	7,407	4,058	6,593	2,211	4,093	1,303	1,624	1,655	1,008
8+708	0,35	22,5	5,88	8,89	1,34	0,15	1,2	0,6	1,54	1,456	2,443	0,607	2,207	3,337	3,350	0,497	0,751	1,950	2,643	2,401	5,322	1,950	2,643	1,588	3,519	0,728	0,757	1,222	1,008
8+722	0,35	45	5,92	8,93	1,38	0,30	1,7	0,85	2,26	4,444	5,405	1,852	4,361	6,578	7,680	2,072	3,125	4,924	9,242	2,890	4,461	4,924	9,242	1,916	2,958	2,222	3,326	1,505	1,064
8+728	0,35	22,5	5,94	8,96	1,50	0,15	1,2	0,6	1,54	1,456	2,722	0,607	2,231	3,362	3,662	0,502	0,756	2,089	2,858	2,577	5,692	2,089	2,858	1,711	3,778	0,728	0,757	1,306	1,001
8+734	0,35	22,5	5,99	9,00	1,56	0,15	1,25	0,625	1,59	1,634	3,062	0,681	2,247	3,377	4,132	0,562	0,844	2,348	3,345	2,884	5,954	2,348	3,345	1,919	3,961	0,817	0,883	1,465	1,046
8+745	0,35	22,5	6,12	9,18	1,45	0,15	1,25	0,625	1,59	1,634	2,837	0,681	2,298	3,447	3,878	0,575	0,862	2,236	3,164	2,660	5,506	2,236	3,164	1,774	3,671	0,817	0,883	1,362	1,025
8+785	0,35	45	6,39	9,58	1,55	0,30	1,75	0,875	2,32	4,816	6,396	2,006	4,705	7,057	8,934	2,352	3,529	5,606	10,910	3,090	4,638	5,606	10,910	2,060	3,092	2,408	3,704	1,607	1,050
8+838	0,35	22,5	6,68	10,02	1,65	0,15	1,35	0,675	1,71	2,033	3,733	0,847	2,509	3,763	5,083	0,753	1,129	2,883	4,422	3,175	5,876	2,883	4,422	2,117	3,917	1,016	1,182	1,621	1,047
8+844	0,35	45	6,72	10,07	1,70	0,30	1,8	0,9	2,38	5,207	7,382	2,170	4,945	7,418	10,196	2,596	3,894	6,294	12,668	3,335	4,879	6,294	12,668	2,223	3,253	2,603	4,114	1,726	1,056

DATOS						VARIABLES				CÁLCULOS INTERMEDIOS								Hipótesis 1				Hipótesis 2				Hipótesis 3			
pk	Diametro (m)	Ángulo	Presión trabajo (bar)	Presión prueba (bar)	Htierras (m)	b (m)	ht (m)	hm (m)	a (m)	Peso Macizo (T)	Peso Tierras (T)	Vol macizo (m3)	EH agua Ptrab (T)	E agua Pprueba (T)	E pas (T)	Mom vuelco Pt (mT)	Mom vuelco P pr (mT)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1'5)	Cs vuelco (>2)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1'1)	Cs vuelco (>1'5)	Rozamiento (T)	Mom resistente (mT)	Cs des (>1)	Cs vuelco (>1)
8+850	0,35	22,5	6,76	10,14	1,51	0,15	1,35	0,675	1,71	2,033	3,404	0,847	2,538	3,807	4,711	0,761	1,142	2,718	4,137	2,927	5,433	2,718	4,137	1,951	3,622	1,016	1,182	1,504	1,035
9+005	0,35	22,5	7,98	11,97	1,45	0,15	1,5	0,75	1,88	2,743	3,972	1,143	2,995	4,492	5,697	1,123	1,685	3,358	5,596	3,024	4,983	3,358	5,596	2,016	3,322	1,372	1,766	1,574	1,048
9+043	0,35	22,5	8,21	12,32	1,59	0,15	1,5	0,75	1,88	2,743	4,352	1,143	3,082	4,623	6,130	1,156	1,734	3,548	5,962	3,140	5,158	3,548	5,962	2,093	3,439	1,372	1,766	1,623	1,019
9+055	0,35	22,5	8,28	12,42	1,51	0,15	1,5	0,75	1,88	2,743	4,129	1,143	3,109	4,663	5,876	1,166	1,749	3,436	5,747	2,996	4,930	3,436	5,747	1,997	3,287	1,372	1,766	1,554	1,010
9+178	0,35	22,5	8,41	12,61	1,25	0,15	1,55	0,775	1,94	3,012	3,641	1,255	3,156	4,734	5,447	1,262	1,894	3,327	5,628	2,780	4,458	3,327	5,628	1,853	2,972	1,506	2,001	1,469	1,057
9+194	0,35	45	8,36	12,54	1,08	0,30	2	1	2,61	6,983	5,658	2,909	6,158	9,236	9,131	3,848	5,773	6,320	13,380	2,509	3,477	6,320	13,380	1,673	2,318	3,491	6,098	1,367	1,056
9+684	0,35	45	8,49	12,73	0,94	0,30	2	1	2,61	6,983	4,934	2,909	6,251	9,377	8,332	3,907	5,860	5,958	12,448	2,286	3,186	5,958	12,448	1,524	2,124	3,491	6,098	1,261	1,041
9+706	0,35	45	8,52	12,77	1,58	0,30	2	1	2,61	6,983	8,249	2,909	6,271	9,406	11,989	3,919	5,879	7,616	16,715	3,127	4,265	7,616	16,715	2,084	2,843	3,491	6,098	1,646	1,037
9+984	0,35	11,25	8,51	12,76	1,24	0,10	1	0,5	1,25	0,813	1,512	0,339	1,604	2,406	2,070	0,201	0,301	1,162	1,321	2,015	6,586	1,162	1,321	1,343	4,391	0,406	0,349	1,029	1,160
10+066	0,35	45	8,18	12,27	2,22	0,30	2	1	2,61	6,983	11,610	2,909	6,021	9,032	15,697	3,763	5,645	9,296	21,040	4,151	5,591	9,296	21,040	2,767	3,727	3,491	6,098	2,125	1,080
10+139	0,35	11,25	8,16	12,24	1,71	0,10	0,9	0,45	1,14	0,602	1,717	0,251	1,539	2,308	2,197	0,115	0,173	1,160	1,227	2,182	10,634	1,160	1,227	1,454	7,089	0,301	0,234	1,082	1,349
10+343	0,35	11,25	7,42	11,13	1,80	0,10	0,85	0,425	1,08	0,512	1,624	0,213	1,399	2,099	2,045	0,070	0,105	1,068	1,076	2,224	15,374	1,068	1,076	1,483	10,249	0,256	0,188	1,096	1,792
10+354	0,35	45	7,41	11,12	2,16	0,30	1,85	0,925	2,44	5,619	9,850	2,341	5,457	8,185	13,095	3,001	4,502	7,734	16,286	3,817	5,426	7,734	16,286	2,545	3,617	2,809	4,556	1,943	1,012
10+363	0,35	22,5	7,42	11,13	2,10	0,15	1,4	0,7	1,77	2,254	5,068	0,939	2,785	4,178	6,704	0,905	1,358	3,661	5,919	3,722	6,539	3,661	5,919	2,481	4,359	1,127	1,358	1,875	1,000
10+797	0,35	22,5	10,39	15,23	1,86	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	6,447	1,635	3,899	5,716	9,095	1,852	2,715	5,186	9,893	3,663	5,342	5,186	9,893	2,498	3,644	1,962	2,850	1,934	1,050
10+812	0,35	45	10,38	15,22	1,78	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	11,093	3,800	7,643	11,207	16,147	5,541	8,125	10,106	24,422	3,435	4,408	10,106	24,422	2,343	3,006	4,560	8,722	1,848	1,073
10+965	0,35	45	10,17	15,01	1,81	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	11,262	3,800	7,491	11,056	16,334	5,431	8,015	10,191	24,661	3,541	4,541	10,191	24,661	2,399	3,077	4,560	8,722	1,890	1,088
10+971	0,35	45	10,18	15,02	1,83	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	11,387	3,800	7,494	11,058	16,473	5,433	8,017	10,253	24,837	3,566	4,571	10,253	24,837	2,417	3,098	4,560	8,722	1,902	1,088
11+250	0,35	22,5	11,07	15,91	1,38	0,15	1,7	0,85	2,11	3,924	4,790	1,635	4,157	5,974	7,192	1,975	2,838	4,357	8,083	2,778	4,093	4,357	8,083	1,933	2,848	1,962	2,850	1,532	1,004
11+375	0,35	22,5	11,91	16,75	1,78	0,15	1,8	0,9	2,23	4,624	6,870	1,927	4,471	6,288	9,916	2,347	3,301	5,747	11,493	3,503	4,896	5,747	11,493	2,491	3,481	2,312	3,549	1,945	1,075
11+391	0,35	45	11,92	16,76	0,17	0,30	2,5	1,25	3,19	13,075	1,339	5,448	8,775	12,339	7,018	7,678	10,797	7,207	16,283	1,621	2,121	7,207	16,283	1,153	1,508	6,538	14,130	1,099	1,309
11+424	0,35	45	11,91	16,75	0,53	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	3,403	4,048	8,773	12,338	7,854	6,580	9,253	6,559	14,418	1,643	2,191	6,559	14,418	1,168	1,558	4,857	9,492	1,030	1,026
11+443	0,35	45	11,90	16,74	1,38	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	8,960	4,048	8,763	12,327	14,047	6,572	9,246	9,337	22,459	2,668	3,417	9,337	22,459	1,897	2,429	4,857	9,492	1,534	1,027
11+520	0,35	45	11,85	16,69	2,06	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	13,364	4,048	8,724	12,288	18,957	6,543	9,216	11,539	28,834	3,496	4,407	11,539	28,834	2,482	3,129	4,857	9,492	1,938	1,030
11+537	0,35	22,5	11,85	16,69	2,15	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	7,849	1,777	4,449	6,266	10,870	2,224	3,133	6,056	12,010	3,805	5,399	6,056	12,010	2,701	3,833	2,132	3,185	2,075	1,017
11+588	0,35	11,25	11,89	16,73	0,45	0,10	1,4	0,7	1,72	2,136	1,030	0,890	2,242	3,155	2,128	0,729	1,025	1,583	2,195	1,655	3,013	1,583	2,195	1,176	2,141	1,068	1,269	1,013	1,238
11+772	0,35	90	11,41	16,25	2,17	0,60	2,7	1,35	3,72	18,886	22,783	7,869	15,530	22,115	31,631	15,141	21,563	20,834	62,377	3,378	4,120	20,834	62,377	2,372	2,893	9,443	22,734	1,857	1,054
11+801	0,35	45	11,46	16,30	1,00	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	6,218	3,800	8,441	12,005	10,722	6,120	8,704	7,669	17,522	2,179	2,863	7,669	17,522	1,532	2,013	4,560	8,722	1,273	1,002
11+830	0,35	11,25	11,59	16,43	1,46	0,10	1,2	0,6	1,49	1,370	2,503	0,571	2,186	3,099	3,476	0,492	0,697	1,936	2,631	2,476	5,349	1,936	2,631	1,747	3,773	0,685	0,701	1,343	1,005
11+894	0,35	22,5	11,88	16,72	1,37	0,15	1,8	0,9	2,23	4,624	5,277	1,927	4,458	6,275	8,080	2,340	3,294	4,951	9,652	2,923	4,124	4,951	9,652	2,077	2,930	2,312	3,549	1,656	1,077
11+944	0,35	45	12,72	17,56	4,56	0,30	2,3	1,15	2,96	10,334	30,743	4,306	9,368	12,933	38,659	7,260	10,023	20,538	55,793	6,319	7,685	20,538	55,793	4,577	5,567	5,167	10,312	3,389	1,029
12+038	0,35	45	11,76	16,60	2,06	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	13,326	4,048	8,657	12,222	18,914	6,493	9,166	11,520	28,779	3,515	4,432	11,520	28,779	2,490	3,140	4,857	9,492	1,945	1,036
12+057	0,35	45	11,69	16,53	2,39	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	15,505	4,048	8,609	12,174	21,344	6,457	9,130	12,610	31,933	3,944	4,946	12,610	31,933	2,789	3,498	4,857	9,492	2,152	1,040
12+061	0,35	45	11,68	16,52	2,44	0,30	2,25	1,125	2,90	9,714	15,776	4,048	8,597	12,162	21,646	6,448	9,121	12,745	32,325	4,000	5,013	12,745	32,325	2,828	3,544	4,857	9,492	2,179	1,041
12+089	0,35	22,5	11,56	16,40	3,13	0,15	1,8	0,9	2,23	4,624	12,053	1,927	4,339	6,156	15,889	2,278	3,232	8,338	17,487	5,584	7,677	8,338	17,487	3,936	5,411	2,312	3,549	2,957	1,098
12+117	0,35	45	11,45	16,29	1,94	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	12,032	3,800	8,428	11,993	17,191	6,111	8,695	10,576	25,751	3,294	4,214	10,576	25,751	2,315	2,962	4,560	8,722	1,814	1,003
12+175	0,35	22,5	11,20	16,04	1,64	0,15	1,75	0,875	2,17	4,264	5,987	1,777	4,206	6,023	8,728	2,103	3,012	5,126	9,917	3,294	4,715	5,126	9,917	2,300	3,293	2,132	3,185	1,803	1,058
12+341	0,35	45	10,75	15,59	1,05	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	6,523	3,800	7,916	11,480	11,062	5,739	8,323	7,821	17,954	2,385	3,128	7,821	17,954	1,645	2,157	4,560	8,722	1,361	1,048
12+344	0,35	45	10,73	15,57	1,18	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	7,348	3,800	7,902	11,466	11,980	5,729	8,313	8,234	19,121	2,558	3,338	8,234	19,121	1,763	2,300	4,560	8,722	1,442	1,049
12+370	0,35	45	10,57	15,41	1,19	0,30	2,2	1,1	2,84	9,120	7,406	3,800	7,780	11,344	12,044	5,641	8,225	8,263	19,203	2,610	3,404	8,263	19,203	1,790	2,335	4,560	8,722	1,464	1,060
12+616	0,35	45	7,99	11,98	1,20	0,30	1,95	0,975	2,55	6,506	6,014	2,711	5,881	8,822	9,305	3,529	5,293	6,260	13,094	2,647	3,711	6,260	13,094	1,764	2,474	3,253	5,547	1,424	1,048
12+624	0,35	45	7,89	11,84	1,14	0,30	1,95	0,975	2,55	6,506	5,711	2,711	5,813	8,719	8,971	3,488	5,231	6,108	12,713	2,594	3,645	6,108	12,713	1,729	2,430	3,253	5,547	1,402	1,060
12+649	0,35	90	7,78	11,67	3,42	0,60	2,3	1,15	3,26	12,238	27,297	5,099	10,585	15,877	33,119	8,203	12,305	19,768	53,156	4,996	6,480	19,768	53,156	3,331	4,320	6,119	12,670	2,471	1,030
12+663	0,35	90	7,76	11,65	1,71	0,60	2,3	1,15	3,26	12,238	13,648	5,099	10,564	15,846	18,943	8,187	12,280	12,943	32,913	3,018	4,020	12,943	32,913	2,012	2,680	6,119	12,670	1,582	1,032
nente del	0,25	90	7,78	11,67	3,42	0,60	1,8	0,9	2,68	6,373	18,164	2,656	5,400	8,101	20,656	3,105	4,658	12,269	26,351	6,097	8,486	12,269	26,351	4,064	5,657	3,187	5,244	2,943	1,126
RAMAL ENTRADA BALANEGRA												388,578																	
0+008	0,15	90	3,30	4,95	1,00	0,10	0,9	0,45	1,14	0,602	1,004	0,251	0,825	1,237	1,390	0,144	0,216	0,803	0,814	2,660	5,643	0,803	0,814	1,773	3,762	0,301	0,234	1,367	1,079
0+017	0,15	45	3,30	4,95	1,00	0,10	0,6	0,3	0,79	0,193	0,482	0,080	0,446	0,669	0,606	0,011	0,017	0,337	0,237	2,113	21,240	0,337	0,237	1,409	14,160	0,096	0,051	1,049	3,034
0+018	0,15	45	3,30	4,95	1,00	0,10	0,6	0,3	0,79	0,193	0,482	0,080	0,446	0,669	0,606	0,011	0,017	0,337	0,237	2,113	21,240	0,337	0,237	1,409	14,160	0,096	0,051	1,049	3,034
0+040	0,15	90	3,30	4,95	1,00	0,10	0,9	0,45	1,14	0,602	1,004	0,251	0,825	1,237	1,390	0,144	0,216	0,803	0,814	2,660	5,643	0,803	0,814	1,773	3,762	0,301	0,234	1,367	1,079
0+070	0,15	90	3,30	4,95	1,00	0,10	0,9	0,45	1,14	0,602	1,004	0,251	0,825	1,237	1,390	0,144	0,216	0,803	0,814	2,660	5,643	0,803	0,814	1,773	3,762	0,301	0,234	1,367	1,079

6+358	0,35	-0,55	9,37	2,25	12,93	19,44	0,50	0,90	0,50	1,826	0,225	0,540	-1,234	-1,855				2,500	2,132
6+426	0,35	8,82	-0,89	1,83	12,33	18,87	1,10	0,90	0,55	3,263	0,770	1,847	1,152	1,763	4,434	2,898	1,047		
6+495	0,35	-0,89	-66,02	2,94	12,39	18,97	3,30	0,90	1,65	15,691	5,126	12,301	7,767	11,885	3,604	2,355	1,035		
6+501	0,35	-66,02	0,94	2,14	12,77	19,34	1,30	0,90	0,65	4,511	0,761	1,825	-8,226	-12,462				1,607	1,245
6+507	0,35	0,94	30,94	1,74	12,76	19,34	0,60	0,90	0,50	1,692	0,270	0,648	-3,684	-5,582				1,793	1,363
6+512	0,35	30,94	-0,31	1,63	12,63	19,21	2,30	0,90	1,15	6,073	2,606	6,253	3,797	5,775	3,247	2,134	1,083		
6+516	0,35	-0,31	6,85	2,16	12,63	19,21	0,50	0,90	0,50	1,746	0,225	0,540	-0,870	-1,323				2,852	2,494
6+915	0,35	0	-9,4	2,02	9,60	16,37	1,00	0,90	0,50	3,276	0,675	1,620	0,868	1,481	5,637	3,306	1,094		
7+196	0,35	0	11,16	1,90	10,51	17,41	0,50	0,90	0,50	1,540	0,225	0,540	-1,128	-1,869				2,805	2,279
7+352	0,35	-6,25	-23,97	1,54	9,40	16,37	1,50	0,90	0,75	3,732	1,238	2,970	1,602	2,791	4,183	2,401	1,064		
7+368	0,35	-23,97	0	3,30	9,77	16,75	0,50	0,90	0,50	2,675	0,225	0,540	-2,252	-3,863				1,646	1,272
7+398	0,35	0	13,12	2,99	9,77	16,76	0,50	0,90	0,50	2,425	0,225	0,540	-1,233	-2,116				2,144	1,771
7+449	0,35	13,12	1,15	1,52	9,11	16,14	1,20	0,90	0,60	2,959	0,873	2,095	1,050	1,858	4,815	2,720	1,127		
7+581	0,35	0,53	-10,31	1,86	8,99	16,08	1,10	0,90	0,55	3,318	0,770	1,847	0,938	1,677	5,506	3,080	1,101		
7+600	0,35	-48,28	-23,58	2,48	9,52	16,61	0,50	0,90	0,50	2,010	0,225	0,540	-2,263	-3,948				1,870	1,385
7+625	0,35	-23,6	0	3,83	10,10	17,20	0,60	0,90	0,50	3,724	0,270	0,648	-2,293	-3,906				1,621	1,305
7+680	0,35	0	12,57	3,64	10,10	17,23	0,50	0,90	0,50	2,952	0,225	0,540	-1,221	-2,083				1,910	1,614
7+701	0,35	12,57	0	2,51	9,84	16,98	1,20	0,90	0,60	4,881	0,873	2,095	1,190	2,053	5,863	3,398	1,020		
7+708	0,35	0	13,17	3,26	9,84	16,98	0,50	0,90	0,50	2,644	0,225	0,540	-1,247	-2,152				2,031	1,687
8+030	0,35	-7,15	-15,04	1,53	8,43	15,73	0,70	0,90	0,50	1,736	0,540	1,296	0,640	1,194	4,738	2,540	1,086		
8+098	0,35	-11,84	-0,45	2,41	9,27	16,60	0,50	0,90	0,50	1,950	0,225	0,540	-1,016	-1,819				2,567	2,089
8+340	0,35	-11,12	0	1,84	3,74	6,76	0,50	0,90	0,50	1,490	0,225	0,540	-0,400	-0,723				3,704	3,270
8+733	0,35	-3,5	-13,12	1,39	5,96	8,97	0,50	1,50	0,50	1,882	0,750	1,800	0,551	0,830	6,680	4,436	2,169		
10+049	0,35	2,05	90,48	4,46	8,38	12,56	2,00	0,90	1,00	14,444	1,800	4,320	-7,126	-10,690				1,500	1,222
10+051	0,35	90,48	0,39	2,14	8,17	12,25	3,14	0,90	1,57	10,891	4,662	11,188	7,080	10,620	3,118	2,079	1,053		
10+093	0,35	-0,94	-33,08	1,38	8,20	12,30	1,80	0,90	0,90	4,012	1,683	4,039	2,535	3,803	3,176	2,117	1,062		
10+102	0,35	-33,08	1,25	2,48	8,48	12,72	0,50	0,90	0,50	2,010	0,225	0,540	-2,801	-4,202				1,682	1,333
10+107	0,35	1,25	11,29	2,06	8,47	12,71	1,10	0,90	0,55	3,673	0,545	1,307	-0,819	-1,228				3,415	3,190
11+340	0,35	-4,01	-15,78	1,37	11,36	16,20	1,10	0,90	0,55	2,434	0,770	1,847	1,286	1,834	3,328	2,334	1,007		
11+912	0,35	-12,42	-0,82	2,23	12,08	16,92	0,50	0,90	0,50	1,804	0,225	0,540	-1,348	-1,888				2,438	2,127
11+916	0,35	-0,82	-30,91	1,83	12,08	16,92	2,10	0,90	1,05	6,222	2,210	5,303	3,498	4,899	3,295	2,353	1,082		
11+940	0,35	-30,91	1,52	5,74	12,79	17,63	1,40	0,90	0,70	13,007	0,882	2,117	-3,990	-5,500				1,500	1,222
11+980	0,35	1,52	25,04	5,19	12,73	17,57	1,40	0,90	0,70	11,764	0,882	2,117	-2,880	-3,976				1,503	1,411

ANEJO N.º 12

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. OBJETO 5

2. NORMATIVA EMPLEADA 5

3. MATERIALES EMPLEADOS Y CONTROL DE CALIDAD 5

3.1. MATERIALES EMPLEADOS 5

3.1.1. Hormigones 5

3.1.2. Acero pasivo corrugado 6

3.2. CONTROL DE CALIDAD 6

3.2.1. Estados límite de servicio 6

3.2.2. Estados límite últimos 6

3.2.3. Situación accidental 6

4. BASES DE CÁLCULO 6

4.1. ACCIONES SÍSMICAS 7

4.2. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DEL SUSTRATO 8

4.3. ACCIONES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS 8

4.3.1. Cargas gravitatorias 8

4.3.2. Acción eólica 8

4.4. COMBINACIÓN DE CARGAS 9

4.4.1. Estados límite últimos 9

4.4.2. Estados límite de servicio 9

5. MÉTODO DE CÁLCULO 10

6. ARQUETA DE INICIO 11

6.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 12

6.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS 12

7. ARQUETA DE DERIVACIÓN BALANEGRA 13

7.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 13

7.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS 14

8. ARQUETA FINAL DE PUENTE DEL RÍO 15

8.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 15

8.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS 15

9. ARQUETA REDUCTORA 16

9.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 17

9.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS 17

10. ARQUETAS TIPO 18

10.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 18

10.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS 19

APÉNDICE N.º 1: LISTADOS ARQUETA DE INICIO..... 21

APÉNDICE N.º 2: LISTADOS ARQUETA DE DERIVACIÓN 23

APÉNDICE N.º 3: LISTADOS ARQUETA FINAL PUENTE DEL RÍO 25

APÉNDICE N.º 4: LISTADOS ARQUETA REDUCTORA..... 27

APÉNDICE N.º 5: LISTADOS ARQUETA TIPO 29

APÉNDICE N.º 6: PLAN MANTENIMIENTO ESTRUCTURAS 31

1. OBJETO

En el presente anejo se procede a establecer las Bases y Criterios de Diseño estructural, definiendo las exigencias funcionales y principales características que deberá cumplir el diseño que se plantea en el presente Proyecto.

En base a los mismos, se incluyen los cálculos justificativos y de diseño de los siguientes elementos:

- Arqueta de inicio.
- Arqueta derivación Balanegra.
- Arqueta Puente del Río.
- Arquetas tipo (reductora, de corte, ventosa y desagüe)

El primer paso es la definición de todos los parámetros de cálculo a emplear, como serían los materiales empleados, los coeficientes de seguridad, las sobrecargas actuantes y parámetros geotécnicos resistentes.

Posteriormente, en cada uno de los apartados que componen el anejo, se realiza la justificación numérica y estructural acerca del elemento en cuestión.

La descripción de todos los elementos detallados en el anejo se plasma en el resto de las partes integrantes del Proyecto tales como Memoria, Planos o Pliego de Prescripciones.

2. NORMATIVA EMPLEADA

En el diseño y las comprobaciones relativas a las estructuras se han considerado las siguientes normativas:

- NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente
- Código estructural.

Para el cálculo de la estructura descrita en el apartado anterior se han considerado las siguientes normativas:

- Código estructural (R.D. 470/2021)
- Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02 (R.D. 997/2002).

3. MATERIALES EMPLEADOS Y CONTROL DE CALIDAD

3.1. MATERIALES EMPLEADOS

Según la nomenclatura del Código Estructural se adoptan las siguientes calidades para los materiales.

3.1.1. Hormigones

Conforme a los criterios indicados la denominación del hormigón será del tipo:

- Hormigón de limpieza: HL-150/P/30.

- Hormigón Armado: HA-30/B/20/XS1 (al encontrarse a una distancia inferior a 5 Km de la costa).

Para este ambiente (XS1), el CE indica una apertura máxima de fisura de 0,2 mm.

Los recubrimientos dispuestos son de 50 mm para el foso y de 40 mm para el resto de los elementos in situ.

3.1.2. Acero pasivo corrugado

En todos los casos se adopta AP-500-SD Con fyk> 500 N/mm2.

3.2. CONTROL DE CALIDAD

Los niveles de control de calidad adoptados, de acuerdo con las especificaciones del Código Estructural, son:

- Acero: nivel de control normal.
- Hormigón: nivel de control Estadístico.
- Control de ejecución: nivel intenso.

De acuerdo con los niveles de control definidos con anterioridad, se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad, en función del Estado Límite de Servicio, ELS, o el Estado Límite Último, ELU.

3.2.1. Estados límite de servicio

- Coeficiente de minoración para el hormigón: γc =1,00.
- Coeficiente de minoración para el acero: γs =1,00.
- Coeficiente de mayoración de las acciones: γf =1,00.

3.2.2. Estados límite últimos

- Coeficiente de minoración para el hormigón: γc =1,50.
- Coeficiente de minoración para el acero: γs =1,15.
- Coeficiente de mayoración de las acciones permanentes: γf =1,35.
- Coeficiente de mayoración de las acciones variables: γf =1,50.

3.2.3. Situación accidental

- Coeficiente de minoración para el hormigón: γc =1,30.
- Coeficiente de minoración para el acero: γs =1,00.
- Coeficiente de mayoración de acciones accidentales: γA =1,00.

4. BASES DE CÁLCULO

Las cargas a considerar para el cálculo de las distintas arquetas proyectadas se detallan en el apartado de reporte del cálculo correspondiente.

No obstante, a continuación, se incluyen datos generales a considerar, tales como las acciones sísmicas, parámetros geotécnicos y combinaciones de cargas.

4.1. ACCIONES SÍSMICAS

Dentro de los criterios de aplicación de las acciones sísmicas, según NCSE-02, no es obligatorio el cumplimiento de la norma cuando:

- Aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento ab sea inferior a 0,04·g, donde g es la aceleración de la gravedad.

- Aceleración sísmica horizontal de cálculo ac sea inferior a 0,04·g.

La aceleración sísmica básica (ab) asignada a la zona de estudio se calcula según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, cuyo mapa sísmico se reproduce a continuación, y cuyo listado por término municipal, indica que, para Adra, ab/g = 0,14 (K=1,0). Por lo que es obligatoria la aplicación de la norma.

Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad g, la aceleración sísmica básica ab, (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La aceleración sísmica horizontal de cálculo ac se define como el producto:

$$ac = S \cdot \rho \cdot ab$$

Donde:

ab: Aceleración sísmica básica, ab/g = 0,14 (K=1,0).

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el período de vida para el que se proyecta el puente. Toma los siguientes valores:

- Importancia normal ρ=1,0

- Importancia especial ρ=1,3 (como es nuestro caso)

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$\text{Para } \rho . a_b \leq 0{,}1 \text{ g} \qquad S = \frac{C}{1{,}25}$$

$$\text{Para } 0{,}1\text{g} < \rho . a_b < 0{,}4 \text{ g} \qquad S = \frac{C}{1{,}25} + 3{,}33\,(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0{,}1)\,(1 - \frac{C}{1{,}25})$$

$$\text{Para } 0{,}4 \text{ g} \leq \rho . a_b \qquad S = 1{,}0$$

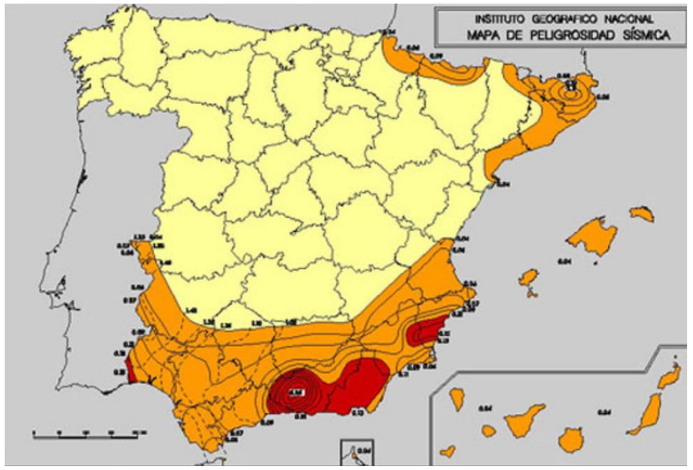


Ilustración 1 Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente NCSE-02

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del mismo. En nuestro caso, según los datos del estudio geotécnico, se tiene C= 1,3; por lo que el valor de S= 1,03.

Se tiene finalmente **ac = 0,187·g** (construcciones de importancia especial).

4.2. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DEL SUSTRATO

Tal y como se desprende del *Anejo n.º 6 Geología y Geotecnia*:

-Las estructuras correspondientes a la Arqueta de inicio (PK 0+000) y la Arqueta de derivación a Balanegra (PK 2+000), se cimentan en la unidad geotécnica Conos de Deyección (QCD), constituida por depósitos sin clasificar ni estratificar de gravas y arenas empastadas en una matriz arcillosas de potencia variable;

-Las estructuras correspondientes a la Arqueta Reductora (PK 8+100) y la Arqueta de Puente del Río (PK 12+700), se encuentran en la unidad geotécnica llamada Glacis (QG), constituida por un terreno granular heterogéneo constituido por gravas y arenas con presencia de tramos de costra calcárea de potencia variable.

-En términos generales, podemos homogenizar los parámetros geotécnicos de ambos terrenos en la siguiente tabla:

Cohesión (C')	-
Angulo de rozamiento interno (ϕ)	30º-35 º
Densidad natural (γ_n)	1800 kg/m3-2000 kg/m3
Módulo de Balasto (K_{30})	12 kgf/cm3 – 30 kgf/cm3
Coeficiente Sísmico (C) *NCSE02*	1,3
Tensión admisible	3,0 kp/cm2

- No se ha encontrado el nivel freático.
- El material que aloja la cimentación no presenta agresividad por sulfatos.

Deberá comprobarse en obra que no exista ningún relleno antrópico superficial.

4.3. ACCIONES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS

4.3.1. Cargas gravitatorias

Acciones Permanentes

- Peso propio de los elementos estructurales.

Sobrecargas en forjados accesibles sólo para conservación

- Sobrecarga de uso en forjado cubierta (cat G1): 1 kN/m2.
- Sobrecarga de uso en forjado planta baja (cat E): 3 kN/m2.

4.3.2. Acción eólica

Según CTE, la acción de viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, cuya presión estática es: $q_e = q_b\, c_e c_p$,

Según mapa eólico del anejo D, para zona B: q_b = 0,42 kN/m2

c_e: coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción y se determina según la tabla 3.3 del CTE. Para zona I (Borde del mar) y altura media hasta 3 m, c_e= 2,4

c_p: coeficiente eólico de presión. Su valor se establece en el Anejo D.2 del CTE.

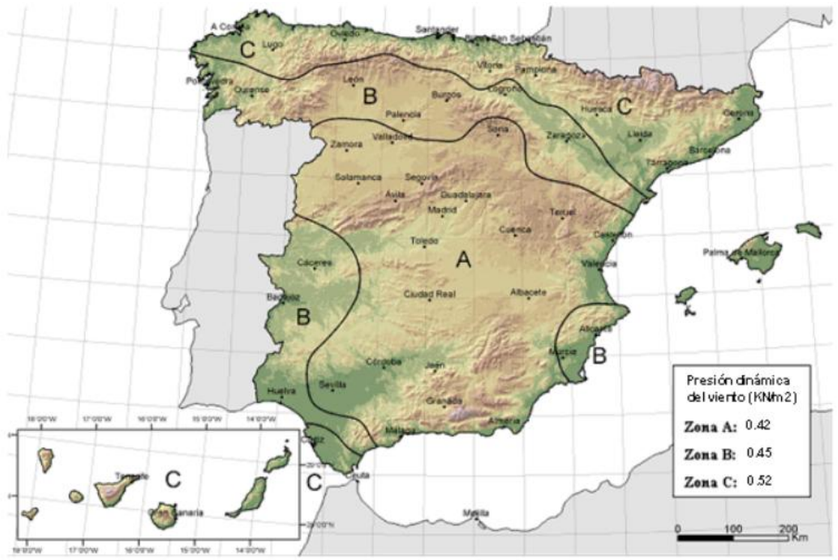


Ilustración 2 Velocidad básica del viento. Fuente: CT-DB-SE-AE

4.4. COMBINACIÓN DE CARGAS

4.4.1. Estados límite últimos

Situaciones persistentes o transitorias

- Situaciones con una sola acción variable Qk,1:

$$\sum \gamma G,jGk,j + \gamma Q,1\ Qk,1$$

- Situaciones con dos o más acciones variables Qk,i:

$$\sum \gamma G,jGk,j + \sum 0.9\ \gamma Q,iQk,i$$

Situaciones sísmicas

$$\sum \gamma G,jGk,j + \gamma A\ AE,K + \sum 0.8\ \gamma Q,iQk,i$$

4.4.2. Estados límite de servicio

Combinación poco probable

- Situaciones con una sola acción variable Qk,1:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j}" + "P" + "\Psi_{1,1} Q_{k,1}" + "\sum_{i\geq 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones con dos o más acciones variables Qk,i:

$$\sum \gamma G,jGk,j + \sum 0.9\ \gamma Q,iQk,i$$

Combinación cuasipermanente

$$\sum \gamma G,jGk,j + \sum 0.6\ \gamma Q,iQk,i$$

Siendo la nomenclatura adoptada (según Anejo 18 del Código Estructural).

- Gk,j Valor característico de las acciones permanentes.
- Qk,1 Valor característico de la acción variable determinante.
- Qk,i Valor característico de la acción variable.
- AK Valor característico de la acción accidental.
- AE, K Valor característico de la acción sísmica.
- γ Coeficientes de seguridad.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Ilustración 3 Coeficiente parciales de seguridad para las acciones. Fuente: CTE

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Ilustración 4 Coeficientes de simultaneidad. Fuente: CTE

Por tanto, para los distintos estados límite últimos (ELU) se deberán tener en cuenta los siguientes coeficientes en las combinaciones de cargas:

Estados límite últimos estructurales.

- Coeficiente de minoración para el hormigón: γc =1,50.
- Coeficiente de minoración para el acero: γs =1,15.
- Coeficiente de mayoración de las acciones permanentes: γf =1,35.
- Coeficiente de mayoración de las acciones variables: γf =1,50.

Estados límite últimos sísmicos.

- Coeficiente de minoración para el hormigón: γc =1,30.
- Coeficiente de minoración para el acero: γs =1,00.
- Coeficiente de mayoración de las acciones: γf =1,00.

Estados límites últimos geotécnicos.

- Coeficiente de mayoración de las acciones permanentes: γg =1,00.
- Coeficiente de mayoración de las acciones variables: γq =1,30 (desfavorable), γq =0,00 (favorable).

Estados límites últimos de equilibrio.

- Coeficiente de mayoración de las acciones permanentes: γg =1,10 (desfavorable), γg =0,90 (favorable).
- Coeficiente de mayoración de las acciones variables: γq =1,50 (desfavorable), γq =0,0 (favorable).

5. MÉTODO DE CÁLCULO

Para el cálculo de las arquetas se ha realizado un predimensionamiento de la misma de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural, que posteriormente se ha comprobado mediante el programa de cálculo CYPECAD, siendo el cálculo que realiza dicho programa el siguiente:

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos de este (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene, aunque se introduzcan vigas, y no forjados, en la planta, salvo para las vigas exentas que el usuario desconecte del diafragma rígido y salvo para los muros que no estén en contacto con forjados.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, y se puede disminuir su espesor en cada planta. En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que, si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección. Todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos.

La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Su forma es triangular y se realiza un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas, lo que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades. Los muros que no entran en contacto con ningún forjado no tienen la consideración de diafragma rígido a nivel de esa planta.

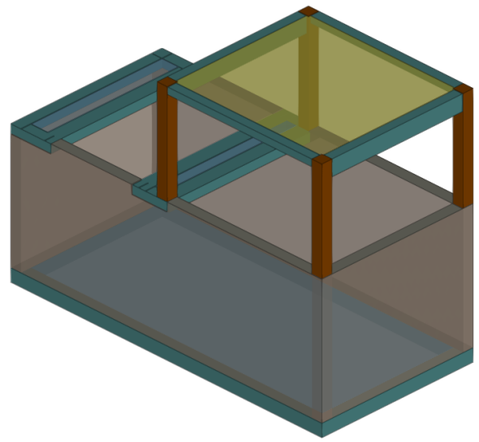
Software	*Versión*	*Programador*	*Nº de Licencia*
CYPECAD	2025.c	CYPE INGENIEROS	167085

6. ARQUETA DE INICIO

La estructura es de hormigón armado in situ, y está formada por un foso rectangular de dimensiones interiores de 8,65x3,90m en planta y 3,50m de profundidad y espesor de 30cm.

A nivel de rasante se diseña una estancia sobre un forjado de losa maciza de 25cm de canto con un hueco para el acceso interior, cubierto con dos placas de hormigón armado desmontables.

La superestructura tiene una altura libre de 2,60m y se diseña mediante forjado de cubierta de alveoplacas de 14+5 cm de canto, soportadas por 4 pilares de 30x30 cm que arrancan del foso.



6.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Peso propio del hormigón armado: 25 kN/m³

Peso propio de la placa alveolar de 16+4 cm de canto: 4,5 kN/m²

Cargas muertas de cubierta: 1,5 kN/m²

Cargas muertas de rasante: 1,0 kN/m²

Cargas muertas de muros de bloque visto: 3 kN/m²

Empuje del terreno: densidad aparente 20 kN/m³, densidad sumergida 11 kN/m³, ángulo de rozamiento interno 30º, y coeficiente de empuje en reposo.

Sobrecarga de tráfico en trasdós de 10 kN/m²

Sobrecarga en cubierta de 1kN/m², de mantenimiento

Sobrecarga en rasante de 3kN/m²

Sobrecarga debida a grúa polipasto de 10 KN

Viento con presión de viento: en este tipo de estructuras pesadas, la acción crítica lateral de dimensionado es la sísmica, por lo que no es determinante.

Nieve: ya que la carga de nieve es menor que la de mantenimiento de cubierta no transitables, y se considera que no simultáneamente, por lo que no es determinante.

Dado la dimensión de las estructuras las acciones por efectos de la temperatura y reológicas son despreciables.

No se ha detectado presencia de nivel freático.

6.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS

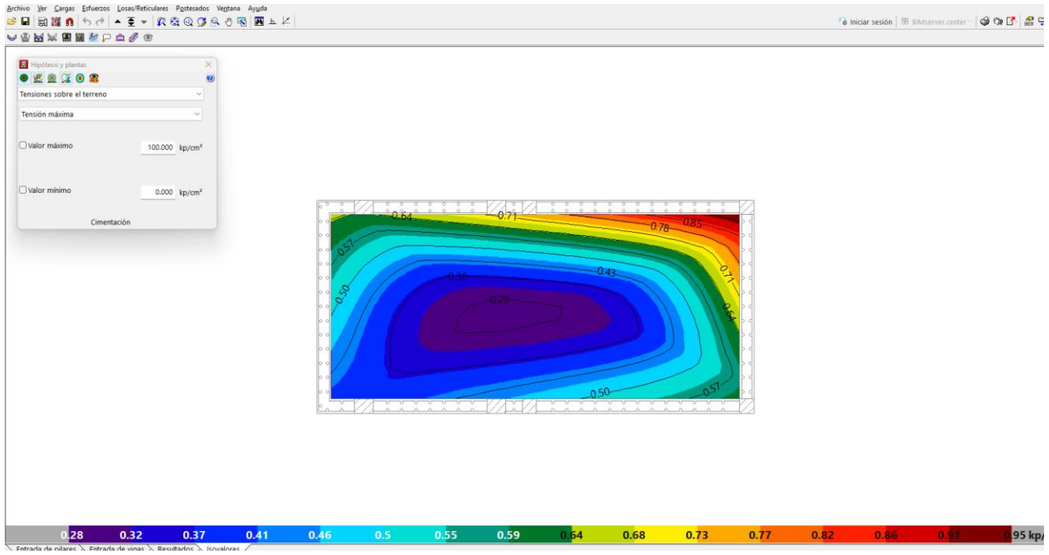
Se ha comprobado que se cumple el armado mínimo de los diferentes elementos según el código estructural:

Elemento	h (m)	Armadura mínima mecánica por cara (cm²)	Armadura mínima geométrica cara traccionada (cm²)	Armado propuesto	As real (cm²)		Cumple
Losa cimentación	0,35	6,44	6,30	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI
Muro Horizontal	0,30	5,52	6,00	Ø12 a 20 cm	6,00	cm²	SI
Muro Vertical cara traccionada	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI
Muro Vertical cara comprimida	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI

Elemento	h (m)	Armadura mínima mecánica por cara (cm²)	Armadura mínima geométrica cara traccionada (cm²)	Armado propuesto	As real (cm²)		Cumple
Vigas 40 x 25 cm	0,40	1,84	2,80	4Φ12 inf+4Φ12 sup	4,52	cm²	SI
Pilar 30 x 30 cm	0,30	4,14	3,60	8Φ12	4,52	cm²	SI
Viga 25 x 25 cm	0,25	1,15	1,75	3Φ16 inf+3Φ16 sup	6,00	cm²	SI
Zuncho 25 x 19 cm	0,25	0,87	1,33	3Φ16 inf+3Φ16 sup	6,00	cm²	SI

Asimismo, las tensiones máximas transmitidas al terreno se encuentran por debajo de la presión admisible:

TENSIÓN TERRENO (kp/cm2)	TENSIÓN ADMISIBLE (kp/cm2)
0,95	2,00 (situaciones persistentes) 3,00 (situaciones accidentales)



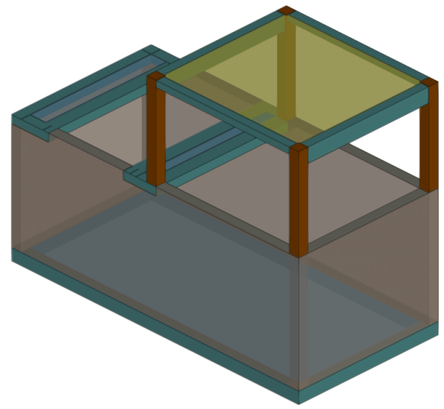
En el apéndice nº1 se adjuntan los listados del cálculo.

7. ARQUETA DE DERIVACIÓN BALANEGRA

La estructura es de hormigón armado in situ, y está formada por un foso rectangular de dimensiones interiores de 9,30x4,50m en planta y 3,25m de profundidad y espesor de 30cm.

A nivel de rasante se diseña una estancia sobre un forjado de losa maciza de 25cm de canto con un hueco para el acceso interior, cubierto con dos placas de hormigón armado desmontables.

La superestructura tiene una altura libre de 2,60m y se diseña mediante forjado de cubierta de alveoplacas de 14+5 cm de canto, soportadas por 4 pilares de 30x30 cm que arrancan del foso.



7.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Peso propio del hormigón armado: 25 kN/m³

Peso propio de la placa alveolar de 16+4 cm de canto: 4,5 kN/m²

Cargas muertas de cubierta: 1,5 kN/m²

Cargas muertas de rasante: 1,0 kN/m²

Cargas muertas de muros de bloque visto: 3 kN/m²

Empuje del terreno: densidad aparente 20 kN/m³, densidad sumergida 11 kN/m³, ángulo de rozamiento interno 30º, y coeficiente de empuje en reposo.

Sobrecarga de tráfico en trasdós de 10 kN/m²

Sobrecarga en cubierta de 1kN/m², de mantenimiento

Sobrecarga en rasante de 3kN/m²

Sobrecarga debida a grúa polipasto de 10 KN

Viento con presión de viento: en este tipo de estructuras pesadas, la acción crítica lateral de dimensionado es la sísmica, por lo que no es determinante.

Nieve: ya que la carga de nieve es menor que la de mantenimiento de cubierta no transitables, y se considera que no simultáneamente, por lo que no es determinante.

Dado la dimensión de las estructuras las acciones por efectos de la temperatura y reológicas son despreciables.

No se ha detectado presencia de nivel freático

7.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS

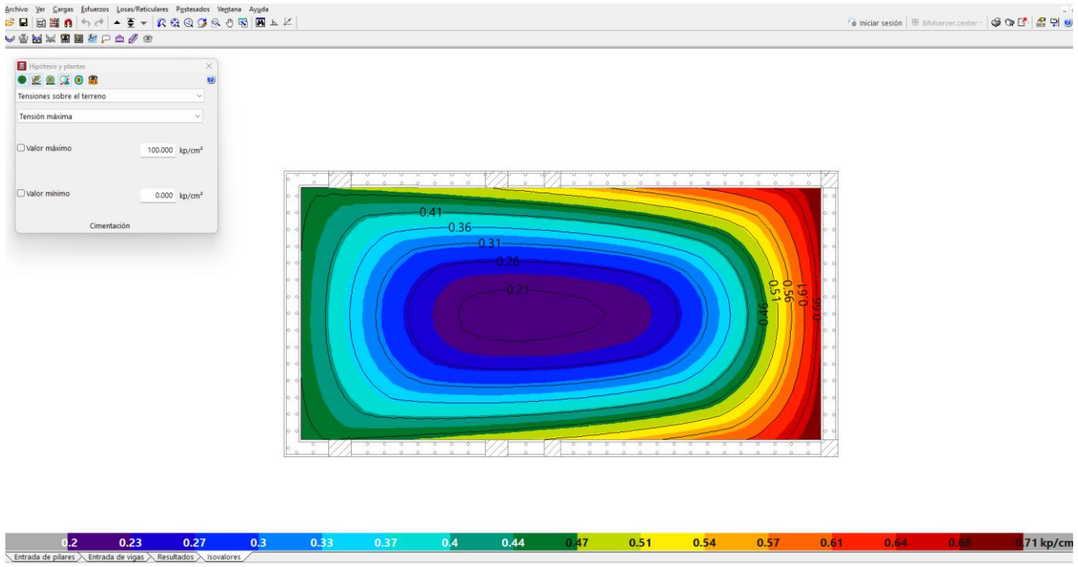
Se ha comprobado que se cumple el armado mínimo de los diferentes elementos según el código estructural:

Elemento	h (m)	Armadura mínima mecánica por cara (cm²)	Armadura mínima geométrica cara traccionada (cm²)	Armado propuesto	As real (cm²)		Cumple
Losa cimentación	0,35	6,44	6,30	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI
Muro Horizontal	0,30	5,52	6,00	Ø12 a 20 cm	6,00	cm²	SI
Muro Vertical cara traccionada	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI
Muro Vertical cara comprimida	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI

Elemento	h (m)	Armadura mínima mecánica por cara (cm²)	Armadura mínima geométrica cara traccionada (cm²)	Armado propuesto	As real (cm²)		Cumple
Vigas 40 x 25 cm	0,40	1,84	2,80	4Φ12 inf+4Φ12 sup	4,52	cm²	SI
Pilar 30 x 30 cm	0,30	4,14	3,60	8Φ12	4,52	cm²	SI
Viga 25 x 25 cm	0,25	1,15	1,75	3Φ16 inf+3Φ16 sup	6,00	cm²	SI
Zuncho 25 x 19 cm	0,25	0,87	1,33	3Φ16 inf+3Φ16 sup	6,00	cm²	SI

Asimismo, las tensiones máximas transmitidas al terreno se encuentran por debajo de la presión admisible:

TENSIÓN TERRENO (kp/cm2)	TENSIÓN ADMISIBLE (kp/cm2)
0,71	2,00 (situaciones persistentes) 3,00 (situaciones accidentales)



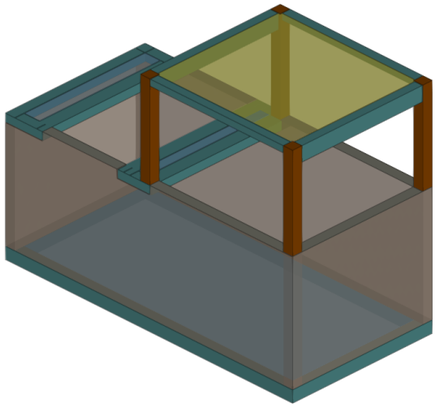
En el apéndice nº2 se adjuntan los listados del cálculo.

8. ARQUETA FINAL DE PUENTE DEL RÍO

La estructura es de hormigón armado in situ, y está formada por un foso rectangular de dimensiones interiores de 9,20x3,90m en planta y 3,25m de profundidad y espesor de 30cm.

A nivel de rasante se diseña una estancia sobre un forjado de losa maciza de 25cm de canto con un hueco para el acceso interior, cubierto con dos placas de hormigón armado desmontables.

La superestructura tiene una altura libre de 2,60m y se diseña mediante forjado de cubierta de alveoplacas de 14+5 cm de canto, soportadas por 4 pilares de 30x30 cm que arrancan del foso.



8.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Peso propio del hormigón armado: 25 kN/m³

Peso propio de la placa alveolar de 16+4 cm de canto: 4,5 kN/m²

Cargas muertas de cubierta: 1,5 kN/m²

Cargas muertas de rasante: 1,0 kN/m²

Cargas muertas de muros de bloque visto: 3 kN/m²

Empuje del terreno: densidad aparente 20 kN/m³, densidad sumergida 11 kN/m³, ángulo de rozamiento interno 30º, y coeficiente de empuje en reposo.

Sobrecarga de tráfico en trasdós de 10 kN/m²

Sobrecarga en cubierta de 1kN/m², de mantenimiento

Sobrecarga en rasante de 3kN/m²

Sobrecarga debida a grúa polipasto de 10 KN

Viento con presión de viento: en este tipo de estructuras pesadas, la acción crítica lateral de dimensionado es la sísmica, por lo que no es determinante.

Nieve: ya que la carga de nieve es menor que la de mantenimiento de cubierta no transitables, y se considera que no simultáneamente, por lo que no es determinante.

Dado la dimensión de las estructuras las acciones por efectos de la temperatura y reológicas son despreciables.

No se ha detectado presencia de nivel freático

8.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS

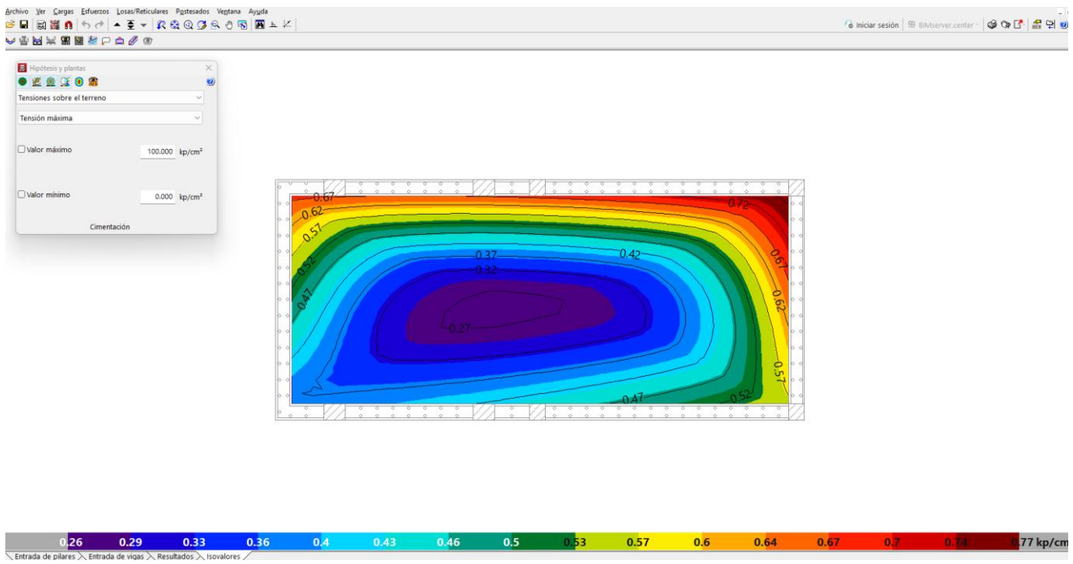
Se ha comprobado que se cumple el armado mínimo de los diferentes elementos según el código estructural:

Elemento	h (m)	Armadura mínima mecánica por cara (cm²)	Armadura mínima geométrica cara traccionada (cm²)	Armado propuesto	As real (cm²)			Cumple
Losa cimentación	0,35	6,44	6,30	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	✓	SI
Muro Horizontal	0,30	5,52	6,00	Ø12 a 20 cm	6,00	cm²	✓	SI
Muro Vertical cara traccionada	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	✓	SI
Muro Vertical cara comprimida	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	✓	SI

Elemento	h (m)	Armadura mínima mecánica por cara (cm²)	Armadura mínima geométrica cara traccionada (cm²)	Armado propuesto	As real (cm²)			Cumple
Vigas 40 x 25 cm	0,40	1,84	2,80	4Φ12 inf+4Φ12 sup	4,52	cm²	✓	SI
Pilar 30 x 30 cm	0,30	4,14	3,60	8Φ12	4,52	cm²	✓	SI
Viga 25 x 25 cm	0,25	1,15	1,75	3Φ16 inf+3Φ16 sup	6,00	cm²	✓	SI
Zuncho 25 x 19 cm	0,25	0,87	1,33	3Φ16 inf+3Φ16 sup	6,00	cm²	✓	SI

Asimismo, las tensiones máximas transmitidas al terreno se encuentran por debajo de la presión admisible:

TENSIÓN TERRENO (kp/cm2)	TENSIÓN ADMISIBLE (kp/cm2)
0,77	2,00 (situaciones persistentes) 3,00 (situaciones accidentales)

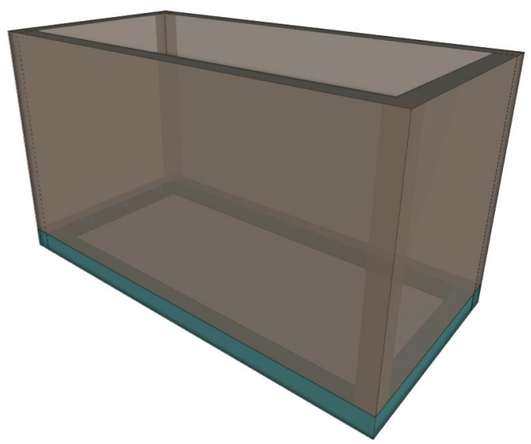


En el apéndice nº3 se adjuntan los listados del cálculo.

9. ARQUETA REDUCTORA

La estructura es de hormigón armado in situ, y está formada por un foso rectangular de dimensiones interiores de 6,60x2,70m en planta y 3, 5m de profundidad y espesor de 30cm.

A nivel de rasante, se ha cubierto con cuatro placas de hormigón armado desmontables.



9.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Peso propio del hormigón armado: 25 kN/m³

Cargas muertas de rasante: 1,0 kN/m²

Empuje del terreno: densidad aparente 20 kN/m³, densidad sumergida 11 kN/m³, ángulo de rozamiento interno 30º, y coeficiente de empuje en reposo.

Sobrecarga de tráfico en trasdós de 10 kN/m²

Sobrecarga en rasante de 3kN/m²

Nieve: ya que la carga de nieve es menor que la de mantenimiento de cubierta no transitables, y se considera que no simultáneamente, por lo que no es determinante.

Dado la dimensión de las estructuras las acciones por efectos de la temperatura y reológicas son despreciables.

No se ha detectado presencia de nivel freático

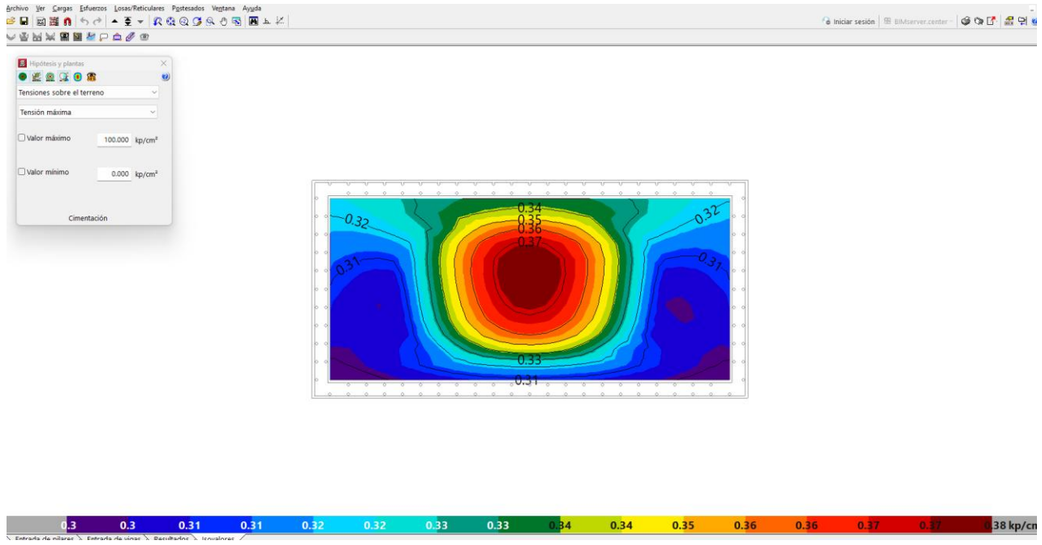
9.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS

Se ha comprobado que se cumple el armado mínimo de los diferentes elementos según el código estructural:

Elemento	h (m)	Armadura mínima mecánica por cara (cm²)	Armadura mínima geométrica cara traccionada (cm²)	Armado propuesto	As real (cm²)		Cumple
Losa cimentación	0,35	6,44	6,30	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI
Muro Horizontal	0,30	5,52	6,00	Ø12 a 20 cm	6,00	cm²	SI
Muro Vertical cara traccionada	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI
Muro Vertical cara comprimida	0,30	2,76	3,00	Ø16 a 20 cm	10,05	cm²	SI

Asimismo, las tensiones máximas transmitidas al terreno se encuentran por debajo de la presión admisible:

TENSIÓN TERRENO (kp/cm2)	TENSIÓN ADMISIBLE (kp/cm2)
0,38	2,00 (situaciones persistentes) 3,00 (situaciones accidentales)



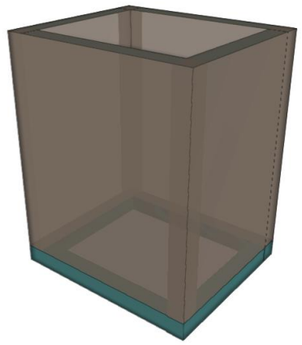
En el apéndice nº4 se adjuntan los listados del cálculo.

10. ARQUETAS TIPO

En este epígrafe se encuadran el resto de arquetas que albergan a algún tipo de válvula específica (de ventosa, desagües, de corte y reductoras).

Las arquetas serán de hormigón armado construido in-situ con foso monolítico y tapa simplemente apoyada en el sentido de la dimensión menor de la arqueta en planta.

Como espesores mínimos se han considerado de 0,25 m para el foso y la tapa. Y como dimensión mínima para fosos con posibilidad de soportar tráfico en la tapa, o que soportes empujes hidráulicos considerables, o mayores o iguales a 3 m de profundidad, se dispondrán de espesores mínimos de 30 cm. Las tapas que soporten tráfico tendrán un espesor mínimo de 30 cm.



10.1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Peso propio:

El peso del hormigón se ha considerado 25 KN/m³.

Sobrecarga:

Se considera una carga superficial de 1 KN/m³ de uso.

Terreno:

El empuje del terreno se considera en reposo.

Así el coeficiente de empuje al reposo se calcula como:

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

Tráfico:

Se considera una sobrecarga de tráfico como una carga superficial en rasante de 10 KN/m².

Si sobre la tapa puede haber tráfico se considera una carga superficial de 20 KN/m².

Accidentales:

Como carga accidental se considerará el nivel freático hasta la coronación.

Colocación de la tapa

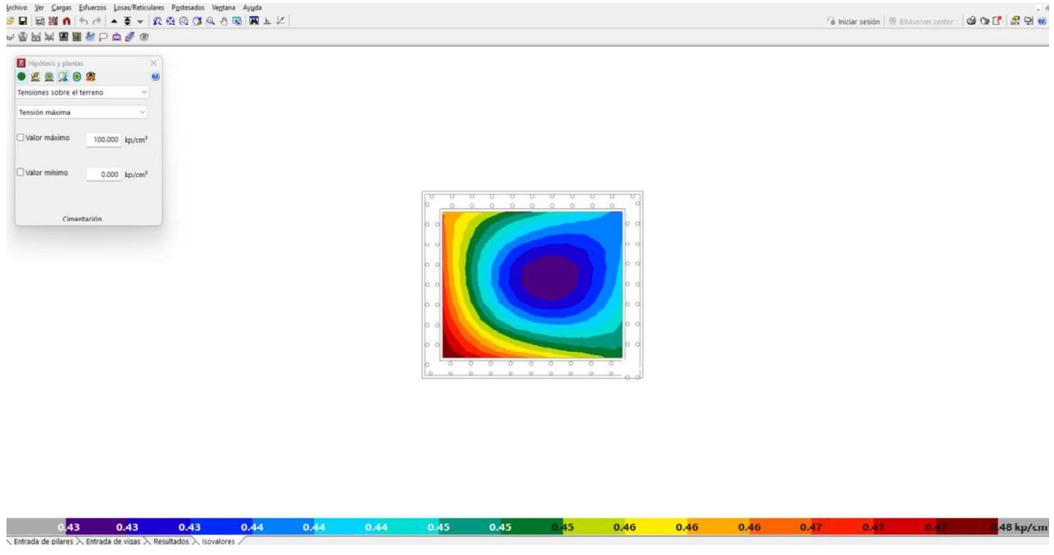
Generalmente las tapas se hormigonan aparte y se procede a la colocación.

Se considera también como hipótesis de cálculo de la tapa, el que esté sustentado por cuatro puntos en las esquinas para la colocación mediante grúa hasta su posición definitiva.

10.2. DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS

Se adjunta a continuación una tabla resumen de cada una de ellas, especificando las dimensiones y armados tipo:

ARQUETA					ESPESOR		ARMADO		CORONA DE ANCLAJE		
P.K.	TIPO	DIMENSIONES INTERIORES			FOSO	TAPA	FOSO	TAPA	Ø TUBERÍA	ANCHO	ESPESOR
		LARGO	ANCHO	ALTO	(cm)	(cm)	Dob. Parrilla	Dob. Parrilla	(mm)	(cm)	(mm)
....	DESAGÜE	2.70	2.20	2.20	30	25	Ø 12/20 cm	Ø 10/10 cm			
....	VENTOSA	2.20	2.20	2.20	30	25	Ø 12/20 cm	Ø 10/10 cm			
....	DESAGÜE + CONTRAARQUETA	4.05	2.20	2.20	30	25	Ø 12/20 cm	Ø 10/10 cm			
4+705.54	CORTE + VENTOSA	2.20	2.10	2.20	30	25	Ø 12/20 cm	Ø 10/10 cm	350	10	12
10+054.28	CORTE + VENTOSA	2.20	2.10	2.20	30	25	Ø 12/20 cm	Ø 10/10 cm	350	10	12



Asimismo, las tensiones máximas transmitidas al terreno se encuentran por debajo de la presión admisible:

TENSIÓN TERRENO (kp/cm2)	TENSIÓN ADMISIBLE (kp/cm2)
0,48	2,00 (situaciones persistentes) 3,00 (situaciones accidentales)

En el apéndice nº5 se adjuntan los listados de cálculo

EL INGENIERO AUTOR DEL ANEJO

Fdo.: Fernando Ortiz López
ICCP Nº 14887

ORTIZ LOPEZ FERNANDO - 39693834C

Firmado digitalmente por ORTIZ LOPEZ FERNANDO - 39693834C
Fecha: 2025.06.13 10:16:36 +02'00'

APÉNDICE N.º 1: LISTADOS ARQUETA DE INICIO

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA..... 2
1.1. Versión del programa y número de licencia..... 2
1.2. Datos generales de la estructura..... 2
1.3. Normas consideradas..... 2
1.4. Acciones consideradas..... 2
1.4.1. Gravitatorias..... 2
1.4.2. Viento..... 2
1.4.3. Sismo..... 3
1.4.4. Hipótesis de carga..... 4
1.4.5. Leyes de presiones sobre muros..... 5
1.4.6. Listado de cargas..... 6
1.5. Estados límite..... 7
1.6. Situaciones de proyecto..... 7
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 8
1.6.2. Combinaciones..... 12
1.7. Datos geométricos de grupos y plantas..... 22
1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros..... 23
1.8.1. Pilares..... 23
1.8.2. Muros..... 23
1.9. Listado de paños..... 24
1.9.1. Autorización de uso..... 25
1.10. Losas y elementos de cimentación..... 25
1.10.1. Losas de cimentación..... 25

2. LISTADO DE ARMADO DE VIGAS..... 26
2.1. Cimentación..... 26
2.1.1. Pórtico 4..... 26
2.1.2. Pórtico 6..... 27
2.1.3. Pórtico 8..... 29
2.1.4. Pórtico 9..... 33
2.2. Forjado 1..... 37
2.2.1. Pórtico 1..... 37
2.2.2. Pórtico 4..... 39
2.2.3. Pórtico 5..... 41
2.2.4. Pórtico 6..... 43
2.2.5. Pórtico 7..... 45
2.2.6. Pórtico 8..... 47
2.2.7. Pórtico 9..... 49
2.3. Forjado 2..... 51
2.3.1. Pórtico 1..... 51
2.3.2. Pórtico 2..... 53
2.3.3. Pórtico 3..... 55
2.3.4. Pórtico 4..... 57

3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 59
3.1. Armado de pilares y pantallas..... 59
3.1.1. Pilares..... 59
3.2. Pésimos de pilares, pantallas y muros..... 60
3.2.1. Pilares..... 60
3.2.2. Muros..... 62
3.3. Listado de armaduras de muros de hormigón..... 64

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2025
Número de licencia: 167085

1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Arqueta Inicio proyecto Adra
Clave: arquetaINICIO_modificada

1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.4. Acciones consideradas

1.4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m²)
	Categoría	Valor (t/m²)	
Forjado 2	G1	0.10	0.15
Forjado 1	E	0.30	0.10
Cimentación	---	0.00	0.00

1.4.2. Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A
Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (t/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.043	0.64	0.76	-0.40	0.70	0.78	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m²)	Viento Y (t/m²)
Forjado 2	2.36	0.117	0.119
Forjado 1	1.81	0.090	0.091

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	4.50	4.90

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 2	0.737	0.819
Forjado 1	0.636	0.706

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

1.4.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

1.4.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.140* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia especial

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

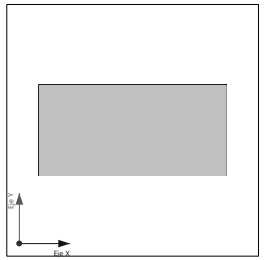
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G1) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	H 1	Empuje de terreno seco	Empujes del terreno
	Q 1 (G1)	Grúa polipasto	Sobrecarga (Uso G1)
	Q 2 (G1)	Empuje del agua	Sobrecarga (Uso G1)

1.4.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje terreno en calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.35 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	M1, M7, M8
Empuje terreno en calle (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga (Uso E)	Con relleno: Cota 0.35 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 % Carga 1: Tipo: En banda Valor: 0.50 t/m² Separación del paramento: 1.00 m Ancho: 2.00 m	M1, M7, M8
Empuje terreno no calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M3, M4, M2, M6, M5
Empuje terreno no calle (Segunda situación de relleno)	Q 2 (Uso G1)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	M3, M4, M2, M6, M5

1.4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	0.90	(6.27,6.56) (6.27,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(6.27,6.56) (10.87,6.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(10.87,2.36) (10.87,6.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(6.27,2.36) (10.87,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(1.92,6.56) (6.27,6.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(1.92,2.36) (6.27,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(7.55,3.51) (7.55,6.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(8.61,6.56) (8.61,3.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(9.67,3.51) (9.67,6.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(6.27,3.51) (10.87,3.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(9.67,2.36) (9.67,3.51)
	Sobrecarga (Uso G1)	Puntual	1.00	(5.59,4.46)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(1.92,6.56) (6.27,6.56)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(1.92,2.36) (6.27,2.36)
Forjado 2	Cargas muertas	Lineal	0.18	(6.27,6.56) (6.27,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(10.87,6.56) (10.87,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(6.27,2.36) (10.87,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(6.27,6.56) (10.87,6.56)

1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.6.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	Empuje de terreno seco
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 1 (G1)	Grúa polipasto (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 2 (G1)	Empuje del agua (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.350	1.350	1.000														
3	1.000	1.000	1.000	1.500													
4	1.350	1.350	1.000	1.500													
5	1.000	1.000	1.000					1.500									
6	1.350	1.350	1.000					1.500									
7	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500									
8	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500									
9	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900									
10	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900									
11	1.000	1.000	1.000						1.500								
12	1.350	1.350	1.000						1.500								
13	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500								
14	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500								
15	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900								
16	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900								
17	1.000	1.000	1.000							1.500							
18	1.350	1.350	1.000							1.500							
19	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500							
20	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500							
21	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900							
22	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900							
23	1.000	1.000	1.000								1.500						
24	1.350	1.350	1.000								1.500						
25	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500						
26	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500						
27	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900						
28	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900						
29	1.000	1.000	1.000									1.500					
30	1.350	1.350	1.000									1.500					
31	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500					
32	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500					
33	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900					
34	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900					
35	1.000	1.000	1.000										1.500				
36	1.350	1.350	1.000										1.500				
37	1.000	1.000	1.000	1.050									1.500				
38	1.350	1.350	1.000	1.050									1.500				
39	1.000	1.000	1.000	1.500									0.900				
40	1.350	1.350	1.000	1.500									0.900				
41	1.000	1.000	1.000											1.500			
42	1.350	1.350	1.000											1.500			
43	1.000	1.000	1.000	1.050										1.500			
44	1.350	1.350	1.000	1.050										1.500			
45	1.000	1.000	1.000	1.500										0.900			
46	1.350	1.350	1.000	1.500										0.900			
47	1.000	1.000	1.000												1.500		
48	1.350	1.350	1.000												1.500		
49	1.000	1.000	1.000	1.050											1.500		
50	1.350	1.350	1.000	1.050											1.500		
51	1.000	1.000	1.000	1.500											0.900		
52	1.350	1.350	1.000	1.500											0.900		
53	1.000	1.000	1.350														
54	1.350	1.350	1.350														
55	1.000	1.000	1.350	1.500													
56	1.350	1.350	1.350	1.500													
57	1.000	1.000	1.350					1.500									
58	1.350	1.350	1.350					1.500									
59	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500									
60	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500									
61	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900									
62	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900									
63	1.000	1.000	1.350						1.500								
64	1.350	1.350	1.350						1.500								
65	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500								
66	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500								
67	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900								
68	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900								
69	1.000	1.000	1.350							1.500							
70	1.350	1.350	1.350							1.500							
71	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500							
72	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500							
73	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900							
74	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900							
75	1.000	1.000	1.350								1.500						
76	1.350	1.350	1.350								1.500						
77	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500						
78	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500						
79	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900						
80	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900						
81	1.000	1.000	1.350									1.500					
82	1.350	1.350	1.350									1.500					
83	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500					
84	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500					
85	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900					
86	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900					
87	1.000	1.000	1.350										1.500				
88	1.350	1.350	1.350										1.500				
89	1.000	1.000	1.350	1.050									1.500				
90	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500				
91	1.000	1.000	1.350	1.500									0.900				
92	1.350	1.350	1.350	1.500									0.900				
93	1.000	1.000	1.350											1.500			
94	1.350	1.350	1.350											1.500			
95	1.000	1.000	1.350	1.050										1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.050										1.500			
97	1.000	1.000	1.350	1.500										0.900			

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
98	1.350	1.350	1.350	1.500										0.900			
99	1.000	1.000	1.350												1.500		
100	1.350	1.350	1.350												1.500		
101	1.000	1.000	1.350	1.050											1.500		
102	1.350	1.350	1.350	1.050											1.500		
103	1.000	1.000	1.350	1.500											0.900		
104	1.350	1.350	1.350	1.500											0.900		
105	1.000	1.000	1.000		1.500												
106	1.350	1.350	1.000		1.500												
107	1.000	1.000	1.000			1.500											
108	1.350	1.350	1.000			1.500											
109	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500											
110	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500											
111	1.000	1.000	1.000				1.500										
112	1.350	1.350	1.000				1.500										
113	1.000	1.000	1.000		1.500		1.500										
114	1.350	1.350	1.000		1.500		1.500										
115	1.000	1.000	1.000			1.500	1.500										
116	1.350	1.350	1.000			1.500	1.500										
117	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500	1.500										
118	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500	1.500										
119	1.000	1.000	1.350		1.500												
120	1.350	1.350	1.350		1.500												
121	1.000	1.000	1.350			1.500											
122	1.350	1.350	1.350			1.500											
123	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500											
124	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500											
125	1.000	1.000	1.350				1.500										
126	1.350	1.350	1.350				1.500										
127	1.000	1.000	1.350		1.500		1.500										
128	1.350	1.350	1.350		1.500		1.500										
129	1.000	1.000	1.350			1.500	1.500										
130	1.350	1.350	1.350			1.500	1.500										
131	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500	1.500										
132	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500	1.500										
133	1.000	1.000	1.000													-0.300	-1.000
134	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	-1.000
135	1.000	1.000	1.000													0.300	-1.000
136	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	-1.000
137	1.000	1.000	1.000													-1.000	-0.300
138	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	-0.300
139	1.000	1.000	1.000													-1.000	0.300
140	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	0.300
141	1.000	1.000	1.000													0.300	1.000
142	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	1.000
143	1.000	1.000	1.000													-0.300	1.000
144	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	1.000
145	1.000	1.000	1.000													1.000	0.300
146	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	0.300
147	1.000	1.000	1.000													1.000	-0.300
148	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	-0.300

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**



arqueta INICIO

Arqueta Inicio proyecto Adra

Fecha: 28/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.600	1.600	1.000														
3	1.000	1.000	1.000	1.600													
4	1.600	1.600	1.000	1.600													
5	1.000	1.000	1.000					1.600									
6	1.600	1.600	1.000					1.600									
7	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600									
8	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600									
9	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960									
10	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960									
11	1.000	1.000	1.000						1.600								
12	1.600	1.600	1.000						1.600								
13	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600								
14	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600								
15	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960								
16	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960								
17	1.000	1.000	1.000							1.600							
18	1.600	1.600	1.000							1.600							
19	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600							
20	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600							
21	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960							
22	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960							
23	1.000	1.000	1.000								1.600						
24	1.600	1.600	1.000								1.600						
25	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600						
26	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600						
27	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960						
28	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960						
29	1.000	1.000	1.000									1.600					
30	1.600	1.600	1.000									1.600					
31	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600					
32	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600					
33	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960					
34	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960					
35	1.000	1.000	1.000										1.600				
36	1.600	1.600	1.000										1.600				
37	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600				
38	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600				
39	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960				
40	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960				
41	1.000	1.000	1.000											1.600			
42	1.600	1.600	1.000											1.600			
43	1.000	1.000	1.000	1.120										1.600			
44	1.600	1.600	1.000	1.120										1.600			
45	1.000	1.000	1.000	1.600										0.960			
46	1.600	1.600	1.000	1.600										0.960			
47	1.000	1.000	1.000												1.600		
48	1.600	1.600	1.000												1.600		
49	1.000	1.000	1.000	1.120											1.600		
50	1.600	1.600	1.000	1.120											1.600		
51	1.000	1.000	1.000	1.600											0.960		
52	1.600	1.600	1.000	1.600											0.960		
53	1.000	1.000	1.600														
54	1.600	1.600	1.600														
55	1.000	1.000	1.600	1.600													
56	1.600	1.600	1.600	1.600													
57	1.000	1.000	1.600					1.600									
58	1.600	1.600	1.600					1.600									
59	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600									
60	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600									
61	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960									
62	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960									
63	1.000	1.000	1.600						1.600								
64	1.600	1.600	1.600						1.600								
65	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600								
66	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600								
67	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960								
68	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960								
69	1.000	1.000	1.600							1.600							
70	1.600	1.600	1.600							1.600							
71	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600							
72	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600							
73	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960							
74	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960							
75	1.000	1.000	1.600								1.600						
76	1.600	1.600	1.600								1.600						
77	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600						
78	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600						
79	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960						
80	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960						
81	1.000	1.000	1.600									1.600					
82	1.600	1.600	1.600									1.600					
83	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600					
84	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600					
85	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960					
86	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960					
87	1.000	1.000	1.600										1.600				
88	1.600	1.600	1.600										1.600				
89	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600				
90	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600				
91	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960				
92	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960				
93	1.000	1.000	1.600											1.600			
94	1.600	1.600	1.600											1.600			
95	1.000	1.000	1.600	1.120										1.600			
96	1.600	1.600	1.600	1.120										1.600			
97	1.000	1.000	1.600	1.600										0.960			



arqueta INICIO

Arqueta Inicio proyecto Adra

Fecha: 28/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
98	1.600	1.600	1.600	1.600										0.960			
99	1.000	1.000	1.600												1.600		
100	1.600	1.600	1.600												1.600		
101	1.000	1.000	1.600	1.120											1.600		
102	1.600	1.600	1.600	1.120											1.600		
103	1.000	1.000	1.600	1.600											0.960		
104	1.600	1.600	1.600	1.600											0.960		
105	1.000	1.000	1.000		1.600												
106	1.600	1.600	1.000		1.600												
107	1.000	1.000	1.000			1.600											
108	1.600	1.600	1.000			1.600											
109	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600											
110	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600											
111	1.000	1.000	1.000				1.600										
112	1.600	1.600	1.000				1.600										
113	1.000	1.000	1.000		1.600		1.600										
114	1.600	1.600	1.000		1.600		1.600										
115	1.000	1.000	1.000			1.600	1.600										
116	1.600	1.600	1.000			1.600	1.600										
117	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600	1.600										
118	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600	1.600										
119	1.000	1.000	1.600		1.600												
120	1.600	1.600	1.600		1.600												
121	1.000	1.000	1.600			1.600											
122	1.600	1.600	1.600			1.600											
123	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600											
124	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600											
125	1.000	1.000	1.600				1.600										
126	1.600	1.600	1.600				1.600										
127	1.000	1.000	1.600		1.600		1.600										
128	1.600	1.600	1.600		1.600		1.600										
129	1.000	1.000	1.600			1.600	1.600										
130	1.600	1.600	1.600			1.600	1.600										
131	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600	1.600										
132	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600	1.600										
133	1.000	1.000	1.000													-0.300	-1.000
134	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	-1.000
135	1.000	1.000	1.000													0.300	-1.000
136	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	-1.000
137	1.000	1.000	1.000													-1.000	-0.300
138	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	-0.300
139	1.000	1.000	1.000													-1.000	0.300
140	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	0.300
141	1.000	1.000	1.000													0.300	1.000
142	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	1.000
143	1.000	1.000	1.000													-0.300	1.000
144	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	1.000
145	1.000	1.000	1.000													1.000	0.300
146	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	0.300
147	1.000	1.000	1.000													1.000	-0.300
148	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	-0.300

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	0.800	0.800	0.700														
2	1.350	1.350	0.700														
3	0.800	0.800	0.700	1.500													
4	1.350	1.350	0.700	1.500													
5	0.800	0.800	0.700					1.500									
6	1.350	1.350	0.700					1.500									
7	0.800	0.800	0.700	1.050				1.500									
8	1.350	1.350	0.700	1.050				1.500									
9	0.800	0.800	0.700	1.500				0.900									
10	1.350	1.350	0.700	1.500				0.900									
11	0.800	0.800	0.700						1.500								
12	1.350	1.350	0.700						1.500								
13	0.800	0.800	0.700	1.050					1.500								
14	1.350	1.350	0.700	1.050					1.500								
15	0.800	0.800	0.700	1.500					0.900								
16	1.350	1.350	0.700	1.500					0.900								
17	0.800	0.800	0.700							1.500							
18	1.350	1.350	0.700							1.500							
19	0.800	0.800	0.700	1.050						1.500							
20	1.350	1.350	0.700	1.050						1.500							
21	0.800	0.800	0.700	1.500						0.900							
22	1.350	1.350	0.700	1.500						0.900							
23	0.800	0.800	0.700								1.500						
24	1.350	1.350	0.700								1.500						
25	0.800	0.800	0.700	1.050							1.500						
26	1.350	1.350	0.700	1.050							1.500						
27	0.800	0.800	0.700	1.500							0.900						
28	1.350	1.350	0.700	1.500							0.900						
29	0.800	0.800	0.700									1.500					
30	1.350	1.350	0.700									1.500					
31	0.800	0.800	0.700	1.050								1.500					
32	1.350	1.350	0.700	1.050								1.500					
33	0.800	0.800	0.700	1.500								0.900					
34	1.350	1.350	0.700	1.500								0.900					
35	0.800	0.800	0.700										1.500				
36	1.350	1.350	0.700										1.500				
37	0.800	0.800	0.700	1.050									1.500				
38	1.350	1.350	0.700	1.050									1.500				
39	0.800	0.800	0.700	1.500									0.900				
40	1.350	1.350	0.700	1.500									0.900				
41	0.800	0.800	0.700											1.500			
42	1.350	1.350	0.700											1.500			
43	0.800	0.800	0.700	1.050										1.500			
44	1.350	1.350	0.700	1.050										1.500			
45	0.800	0.800	0.700	1.500										0.900			
46	1.350	1.350	0.700	1.500										0.900			
47	0.800	0.800	0.700												1.500		
48	1.350	1.350	0.700												1.500		
49	0.800	0.800	0.700	1.050											1.500		
50	1.350	1.350	0.700	1.050											1.500		
51	0.800	0.800	0.700	1.500											0.900		
52	1.350	1.350	0.700	1.500											0.900		
53	0.800	0.800	1.350														
54	1.350	1.350	1.350														
55	0.800	0.800	1.350	1.500													
56	1.350	1.350	1.350	1.500													
57	0.800	0.800	1.350					1.500									
58	1.350	1.350	1.350					1.500									
59	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500									
60	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500									
61	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900									
62	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900									
63	0.800	0.800	1.350						1.500								
64	1.350	1.350	1.350						1.500								
65	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500								
66	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500								
67	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900								
68	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900								
69	0.800	0.800	1.350							1.500							
70	1.350	1.350	1.350							1.500							
71	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500							
72	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500							
73	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900							
74	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900							
75	0.800	0.800	1.350								1.500						
76	1.350	1.350	1.350								1.500						
77	0.800	0.800	1.350	1.050							1.500						
78	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500						
79	0.800	0.800	1.350	1.500							0.900						
80	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900						
81	0.800	0.800	1.350									1.500					
82	1.350	1.350	1.350									1.500					
83	0.800	0.800	1.350	1.050								1.500					
84	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500					
85	0.800	0.800	1.350	1.500								0.900					
86	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900					
87	0.800	0.800	1.350										1.500				
88	1.350	1.350	1.350										1.500				
89	0.800	0.800	1.350	1.050									1.500				
90	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500				
91	0.800	0.800	1.350	1.500									0.900				
92	1.350	1.350	1.350	1.500									0.900				
93	0.800	0.800	1.350											1.500			
94	1.350	1.350	1.350											1.500			
95	0.800	0.800	1.350	1.050										1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.050										1.500			
97	0.800	0.800	1.350	1.500										0.900			

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
98	1.350	1.350	1.350	1.500										0.900			
99	0.800	0.800	1.350												1.500		
100	1.350	1.350	1.350												1.500		
101	0.800	0.800	1.350	1.050											1.500		
102	1.350	1.350	1.350	1.050											1.500		
103	0.800	0.800	1.350	1.500											0.900		
104	1.350	1.350	1.350	1.500											0.900		
105	0.800	0.800	0.700		1.500												
106	1.350	1.350	0.700		1.500												
107	0.800	0.800	0.700			1.500											
108	1.350	1.350	0.700			1.500											
109	0.800	0.800	0.700		1.500	1.500											
110	1.350	1.350	0.700		1.500	1.500											
111	0.800	0.800	0.700				1.500										
112	1.350	1.350	0.700				1.500										
113	0.800	0.800	0.700		1.500		1.500										
114	1.350	1.350	0.700		1.500		1.500										
115	0.800	0.800	0.700			1.500	1.500										
116	1.350	1.350	0.700			1.500	1.500										
117	0.800	0.800	0.700		1.500	1.500	1.500										
118	1.350	1.350	0.700		1.500	1.500	1.500										
119	0.800	0.800	1.350		1.500												
120	1.350	1.350	1.350		1.500												
121	0.800	0.800	1.350			1.500											
122	1.350	1.350	1.350			1.500											
123	0.800	0.800	1.350		1.500	1.500											
124	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500											
125	0.800	0.800	1.350				1.500										
126	1.350	1.350	1.350				1.500										
127	0.800	0.800	1.350		1.500		1.500										
128	1.350	1.350	1.350		1.500		1.500										
129	0.800	0.800	1.350			1.500	1.500										
130	1.350	1.350	1.350			1.500	1.500										
131	0.800	0.800	1.350		1.500	1.500	1.500										
132	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500	1.500										
133	1.000	1.000	1.000													-0.300	-1.000
134	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	-1.000
135	1.000	1.000	1.000													0.300	-1.000
136	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	-1.000
137	1.000	1.000	1.000													-1.000	-0.300
138	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	-0.300
139	1.000	1.000	1.000													-1.000	0.300
140	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	0.300
141	1.000	1.000	1.000													0.300	1.000
142	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	1.000
143	1.000	1.000	1.000													-0.300	1.000
144	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	1.000
145	1.000	1.000	1.000													1.000	0.300
146	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	0.300
147	1.000	1.000	1.000													1.000	-0.300
148	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	-0.300

arqueta INICIO

Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.000	1.000	1.000	1.000													
3	1.000	1.000	1.000					1.000									
4	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000									
5	1.000	1.000	1.000						1.000								
6	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000								
7	1.000	1.000	1.000							1.000							
8	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000							
9	1.000	1.000	1.000								1.000						
10	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000						
11	1.000	1.000	1.000									1.000					
12	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000					
13	1.000	1.000	1.000										1.000				
14	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000				
15	1.000	1.000	1.000											1.000			
16	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000			
17	1.000	1.000	1.000												1.000		
18	1.000	1.000	1.000	1.000											1.000		
19	1.000	1.000	1.000		1.000												
20	1.000	1.000	1.000			1.000											
21	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000											
22	1.000	1.000	1.000				1.000										
23	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000										
24	1.000	1.000	1.000			1.000											
25	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000										
26	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000									
27	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000									
28	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000									
29	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000									
30	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	1.000									
31	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000									
32	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000									
33	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000								
34	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000								
35	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000								
36	1.000	1.000	1.000				1.000		1.000								
37	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000		1.000								
38	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000		1.000								
39	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000		1.000								
40	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000							
41	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000							
42	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000							
43	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000							
44	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000							
45	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000			1.000							
46	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000			1.000							
47	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000						
48	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000						
49	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000						
50	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000						
51	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000						
52	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000						
53	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000						
54	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000					
55	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000					
56	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000					
57	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000					
58	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000					
59	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000					
60	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000					
61	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000				
62	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000				
63	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000				
64	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000				
65	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						1.000				
66	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000				
67	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						1.000				
68	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000			
69	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000			
70	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000			
71	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000			
72	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000			
73	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000							1.000			
74	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000							1.000			
75	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000		
76	1.000	1.000	1.000			1.000									1.000		
77	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000									1.000		
78	1.000	1.000	1.000				1.000								1.000		
79	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000		
80	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000		
81	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000								1.000		
82	1.000	1.000	1.000													-1.000	
83	1.000	1.000	1.000	1.000												-1.000	
84	1.000	1.000	1.000													1.000	
85	1.000	1.000	1.000	1.000												1.000	
86	1.000	1.000	1.000														-1.000
87	1.000	1.000	1.000	1.000													-1.000
88	1.000	1.000	1.000														1.000
89	1.000	1.000	1.000	1.000													1.000

1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	2.80	3.15
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.50	0.35
0	Cimentación				-3.15

1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.8.1. Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(6.27, 2.36)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(10.87, 2.36)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(6.27, 6.56)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(10.87, 6.56)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(2.77, 6.71)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P6	(2.77, 2.21)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P7	(5.57, 2.21)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P8	(5.57, 6.71)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior

1.8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(1.92, 6.56)	(2.77, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(1.92, 2.36)	(1.92, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(10.87, 2.36)	(10.87, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(1.92, 2.36)	(2.77, 2.36)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(5.57, 6.56)	(10.87, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(5.57, 2.36)	(10.87, 2.36)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(2.77, 6.56)	(5.57, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(2.77, 2.36)	(5.57, 2.36)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M6	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M7	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M8	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

1.9. Listado de paños

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
ALVISA: PP-14+ 5/60	ALVISA Canto total del forjado: 19 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 600 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.37 t/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

1.9.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ALVISA: PP-14+ 5/60

ALVISA
Canto total del forjado: 19 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 600 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 0.37 t/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			Último
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
	kp·m/m		Mp·m²/m		kp·m/m			kp/m
14-A	4324.0		1638.0		1827.0	2901.0	3450.0	9435.0
14-B	5561.0		1648.0		2413.0	3497.0	4051.0	11019.0
14-C	6736.0		1658.0		3029.0	4123.0	4683.0	12177.0
14-D	7897.0		1669.0		3726.0	4831.0	5395.0	11924.0
14-E	8910.0		1679.0		4282.0	5397.0	5967.0	12293.0
14-F	9968.0		1689.0		5108.0	6233.0	6807.0	12110.0
14-G	10751.0		1699.0		5153.0	6288.0	6968.0	12515.0

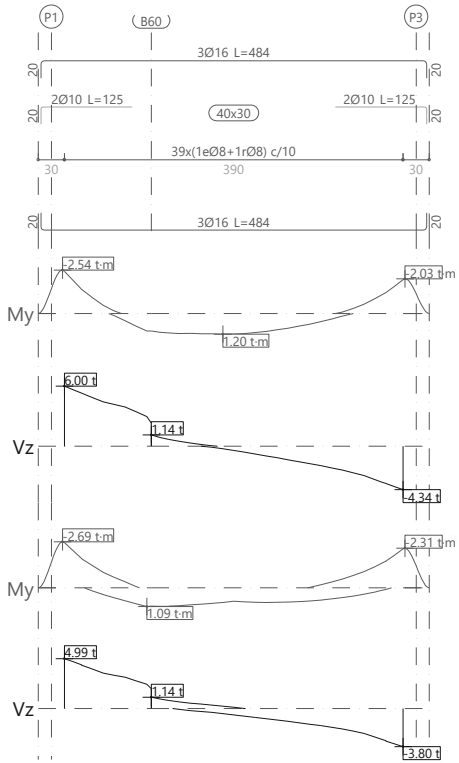
No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

1.10. Losas y elementos de cimentación

2.2.1. Pórtico 1

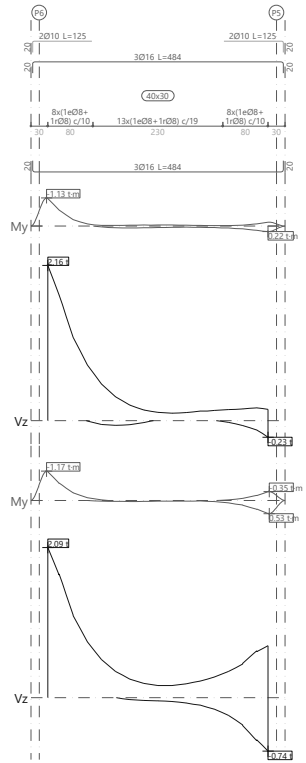


Pórtico 1			Tramo: P1-P3		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-2.46	--	-1.98
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	1.14	1.20	0.74
	x	[m]	1.20	1.82	2.70
	Cortante mín.	[t]	--	-1.35	-4.34
	x	[m]	--	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]	6.00	0.50	--
	x	[m]	0.00	1.32	--
	Torsor mín.	[t]	-0.23	--	--
	x	[m]	1.00	--	--
	Torsor máx.	[t]	0.84	--	--
	x	[m]	0.95	--	--

Pórtico 1				Tramo: P1-P3		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-2.64	--	-2.27
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		1.09	1.04	0.80
	x	[m]		0.95	1.32	2.70
	Cortante mín.	[t]		--	-1.28	-3.80
	x	[m]		--	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]		4.99	0.68	--
	x	[m]		0.00	1.32	--
	Torsor mín.	[t]		-0.17	--	--
	x	[m]		1.00	--	--
	Torsor máx.	[t]		0.60	--	--
	x	[m]		0.95	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	15.08	15.08
			Nec.	8.23	3.51	8.23
F. Activa				0.21 mm, L/16077 (L: 3.38 m)		
F. A plazo infinito				0.39 mm, L/9977 (L: 3.90 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

2.2.2. Pórtico 4

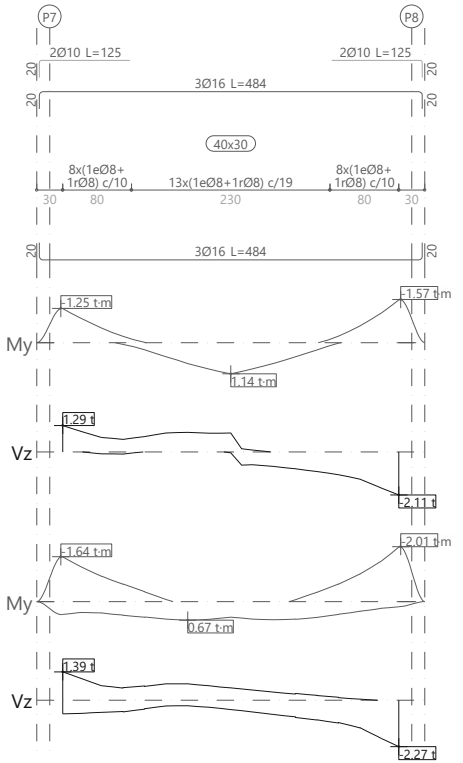


Pórtico 4			Tramo: P6-P5		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-1.10	--	-0.16
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	--	--	0.22
	x	[m]	--	--	3.90
	Cortante mín.	[t]	-0.07	-0.06	-0.23
	x	[m]	1.20	1.32	3.90
	Cortante máx.	[t]	2.16	0.27	0.18
	x	[m]	0.00	1.32	3.70
	Torsor mín.	[t]	-0.09	--	--
	x	[m]	0.00	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 4				Tramo: P6-P5		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-1.14	--	-0.34
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		--	--	0.52
	x	[m]		--	--	3.90
	Cortante mín.	[t]		--	-0.09	-0.74
	x	[m]		--	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]		2.09	0.31	0.73
	x	[m]		0.00	1.32	3.90
	Torsor mín.	[t]		-0.10	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	7.94	15.08
			Nec.	5.05	0.34	5.05
F. Activa				0.03 mm, L/22748 (L: 0.57 m)		
F. A plazo infinito				0.01 mm, L/35054 (L: 0.51 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

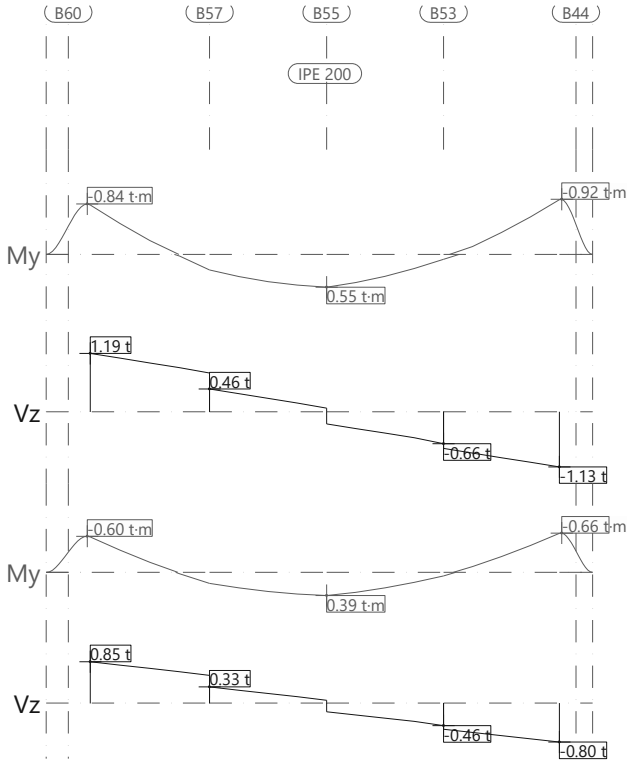
2.2.3. Pórtico 5



Pórtico 5			Tramo: P7-P8		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-1.24	--	-1.56
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	0.51	1.14	0.51
	x	[m]	1.20	1.95	2.70
	Cortante mín.	[t]	-0.11	-0.77	-2.11
	x	[m]	0.70	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]	1.29	0.95	--
	x	[m]	0.00	1.45	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	0.09	--	--
	x	[m]	0.00	--	--

Pórtico 5				Tramo: P7-P8		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-1.64	--	-1.99
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		0.63	0.67	0.64
	x	[m]		1.20	1.45	2.70
	Cortante mín.	[t]		-0.66	-0.75	-2.27
	x	[m]		0.00	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]		1.39	0.80	0.33
	x	[m]		0.00	1.32	2.70
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	7.94	15.08
			Nec.	5.56	3.51	5.56
F. Activa				0.05 mm, L/36066 (L: 1.88 m)		
F. A plazo infinito				0.23 mm, L/16610 (L: 3.90 m)		

2.2.4. Pórtico 6

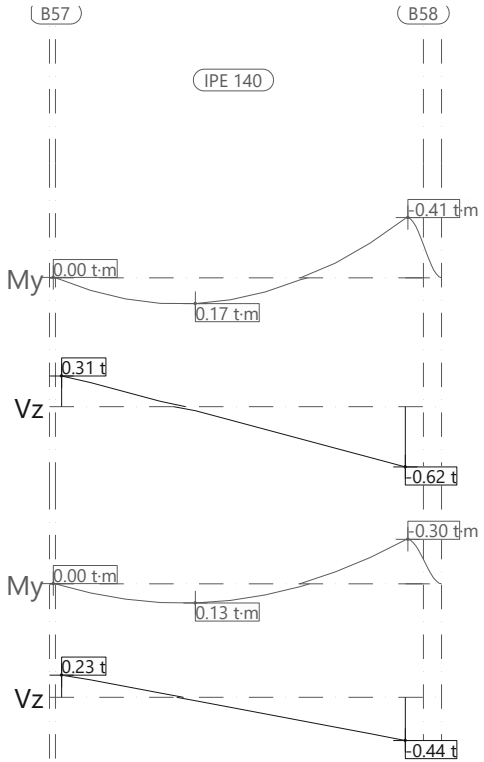


Pórtico 6			Tramo: B60-B44		
Sección			IPE 200		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-0.82	--	-0.91
	x	[m]	0.00	--	4.25
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	--	-0.44	-1.13
	x	[m]	--	2.67	4.25
	Cortante máx.	[t]	1.19	0.27	--
	x	[m]	0.00	1.61	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 6			Tramo: B60-B44		
Sección			IPE 200		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]	**-0.59**	**--**	**-0.65**
	x	[m]	0.00	--	4.25
	Momento máx.	[t·m]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.31**	**-0.80**
	x	[m]	--	2.67	4.25
	Cortante máx.	[t]	**0.85**	**0.20**	**--**
	x	[m]	0.00	1.61	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
F. Sobrecarga			0.12 mm, L/34531 (L: 4.25 m)		
F. Instantánea			1.17 mm, L/3633 (L: 4.25 m)		
F. Activa			1.13 mm, L/3753 (L: 4.25 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

2.2.5. Pórtico 7

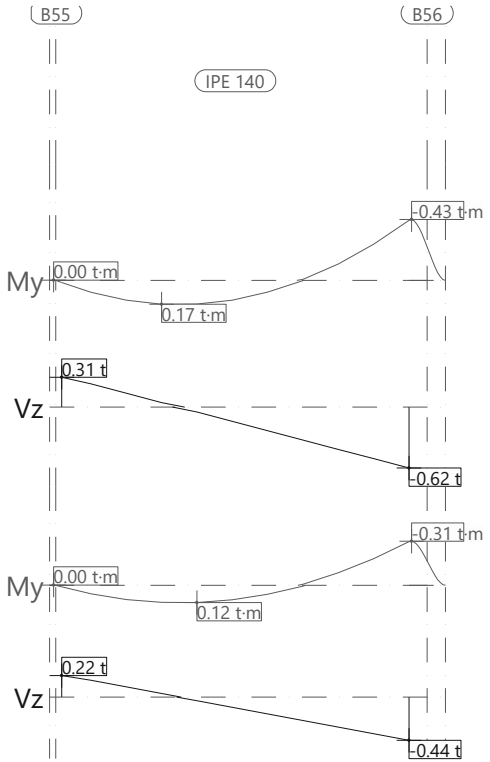


Pórtico 7			Tramo: B57-B58		
Sección			IPE 140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**--**	**--**	**-0.40**
	x	[m]	--	--	2.85
	Momento máx.	[t·m]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.23**	**-0.62**
	x	[m]	--	1.69	2.85
	Cortante máx.	[t]	**0.31**	**--**	**--**
	x	[m]	0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 7			Tramo: B57-B58		
Sección			IPE 140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]	--	--	-0.30
	x	[m]	--	--	2.85
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	--	-0.17	-0.44
	x	[m]	--	1.69	2.85
	Cortante máx.	[t]	0.23	--	--
	x	[m]	0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
F. Sobrecarga			0.06 mm, L/47857 (L: 2.85 m)		
F. Instantánea			0.64 mm, L/4430 (L: 2.85 m)		
F. Activa			0.62 mm, L/4587 (L: 2.85 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

2.2.6. Pórtico 8

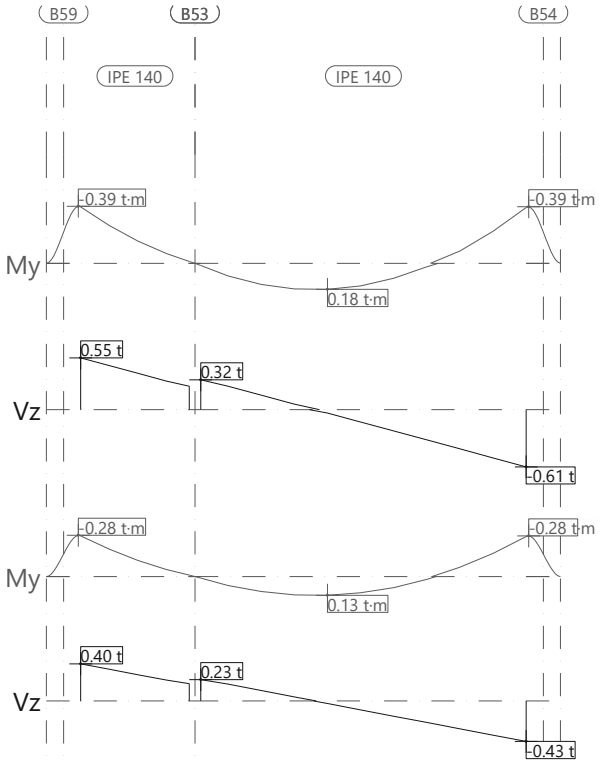


Pórtico 8			Tramo: B55-B56		
Sección			IPE 140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	-0.42
	x	[m]	--	--	2.85
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	--	-0.24	-0.62
	x	[m]	--	1.69	2.85
	Cortante máx.	[t]	0.31	--	--
	x	[m]	0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 8			Tramo: B55-B56		
Sección			IPE 140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]	--	--	-0.31
	x	[m]	--	--	2.85
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	--	-0.17	-0.44
	x	[m]	--	1.69	2.85
	Cortante máx.	[t]	0.22	--	--
	x	[m]	0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
F. Sobrecarga			0.05 mm, L/46427 (L: 2.49 m)		
F. Instantánea			0.59 mm, L/4284 (L: 2.52 m)		
F. Activa			0.57 mm, L/4406 (L: 2.50 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

2.2.7. Pórtico 9

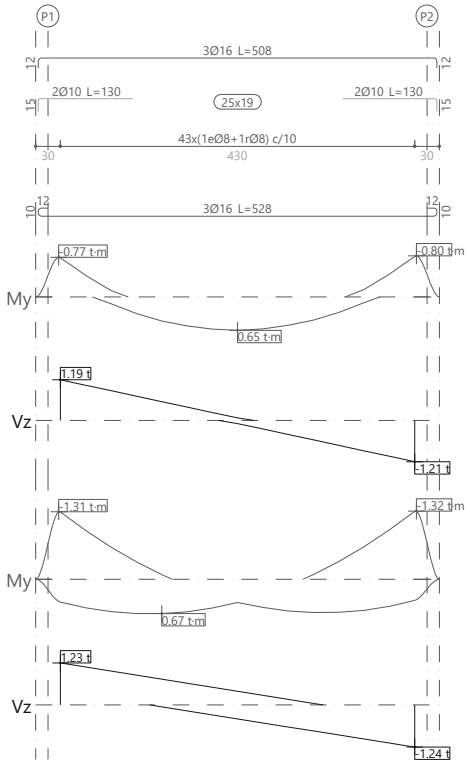


Pórtico 9			Tramo: B59-B53			Tramo: B53-B54		
Sección			IPE 140			IPE 140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-0.39	-0.15	-0.07	--	--	-0.38
	x	[m]	0.00	0.50	0.75	--	--	2.85
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	--	--	--	--	-0.23	-0.61
	x	[m]	--	--	--	--	1.69	2.85
	Cortante máx.	[t]	0.55	0.39	0.31	0.32	--	--
	x	[m]	0.00	0.50	0.75	0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--

Pórtico 9			Tramo: B59-B53			Tramo: B53-B54		
Sección			IPE 140			IPE 140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]	**-0.28**	**-0.11**	**-0.05**	**--**	**--**	**-0.28**
	x	[m]	0.00	0.50	0.75	--	--	2.85
	Momento máx.	[t·m]	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	**--**	**--**	**--**	**--**	**-0.16**	**-0.43**
	x	[m]	--	--	--	--	1.69	2.85
	Cortante máx.	[t]	**0.40**	**0.28**	**0.22**	**0.23**	**--**	**--**
	x	[m]	0.00	0.50	0.75	0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
F. Sobrecarga			0.07 mm, L/54443 (L: 3.90 m)			0.11 mm, L/33942 (L: 3.90 m)		
F. Instantánea			0.64 mm, L/6091 (L: 3.90 m)			1.14 mm, L/3418 (L: 3.90 m)		
F. Activa			0.61 mm, L/6419 (L: 3.90 m)			1.10 mm, L/3544 (L: 3.90 m)		

2.3. Forjado 2

2.3.1. Pórtico 1

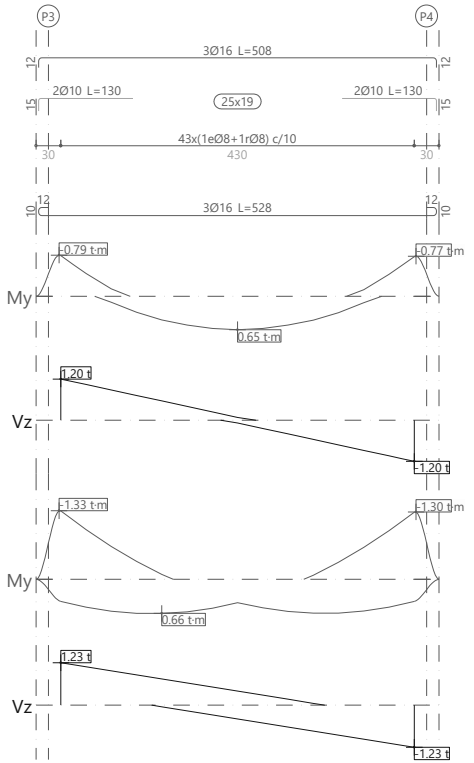


Pórtico 1			Tramo: P1-P2		
Sección			25x19		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.76**	**--**	**-0.79**
	x	[m]	0.00	--	4.30
	Momento máx.	[t·m]	**0.47**	**0.65**	**0.45**
	x	[m]	1.23	2.15	3.07
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.41**	**-1.21**
	x	[m]	--	2.76	4.30
	Cortante máx.	[t]	**1.19**	**0.39**	**--**
	x	[m]	0.00	1.54	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 1				Tramo: P1-P2		
Sección				25x19		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-1.31	--	-1.32
	x	[m]		0.00	--	4.30
	Momento máx.	[t·m]		0.67	0.63	0.65
	x	[m]		1.23	1.54	3.07
	Cortante mín.	[t]		-0.06	-0.65	-1.24
	x	[m]		1.23	2.76	4.30
	Cortante máx.	[t]		1.23	0.64	0.04
	x	[m]		0.00	1.54	3.07
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	15.08	15.08
			Nec.	5.08	2.19	5.08
F. Activa				1.59 mm, L/2702 (L: 4.30 m)		
F. A plazo infinito				2.21 mm, L/1943 (L: 4.30 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

2.3.2. Pórtico 2

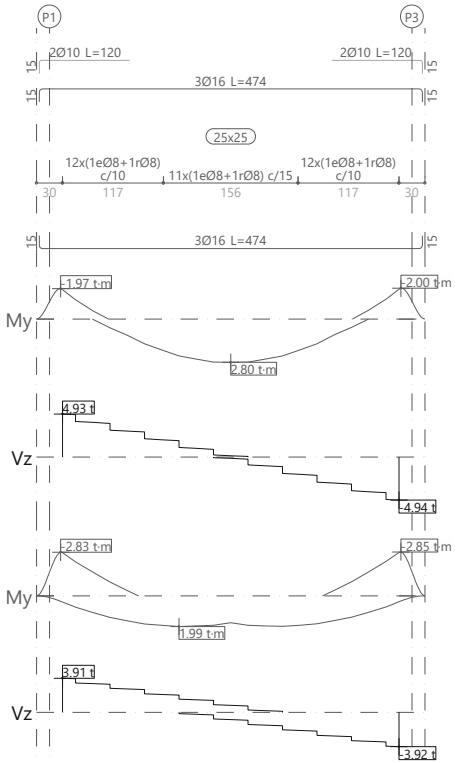


Pórtico 2			Tramo: P3-P4		
Sección			25x19		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-0.78	--	-0.76
	x	[m]	0.00	--	4.30
	Momento máx.	[t·m]	0.46	0.65	0.46
	x	[m]	1.23	2.15	3.07
	Cortante mín.	[t]	--	-0.40	-1.20
	x	[m]	--	2.76	4.30
	Cortante máx.	[t]	1.20	0.40	--
	x	[m]	0.00	1.54	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 2				Tramo: P3-P4		
Sección				25x19		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-1.32**	**--**	**-1.30**
	x	[m]		0.00	--	4.30
	Momento máx.	[t·m]		**0.66**	**0.63**	**0.65**
	x	[m]		1.23	1.54	3.07
	Cortante mín.	[t]		**-0.05**	**-0.64**	**-1.23**
	x	[m]		1.23	2.76	4.30
	Cortante máx.	[t]		**1.23**	**0.64**	**0.05**
	x	[m]		0.00	1.54	3.07
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.60**	**6.03**	**7.60**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.08**	**15.08**	**15.08**
			Nec.	5.08	2.19	5.08
F. Activa				1.59 mm, L/2702 (L: 4.30 m)		
F. A plazo infinito				2.21 mm, L/1943 (L: 4.30 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

2.3.3. Pórtico 3

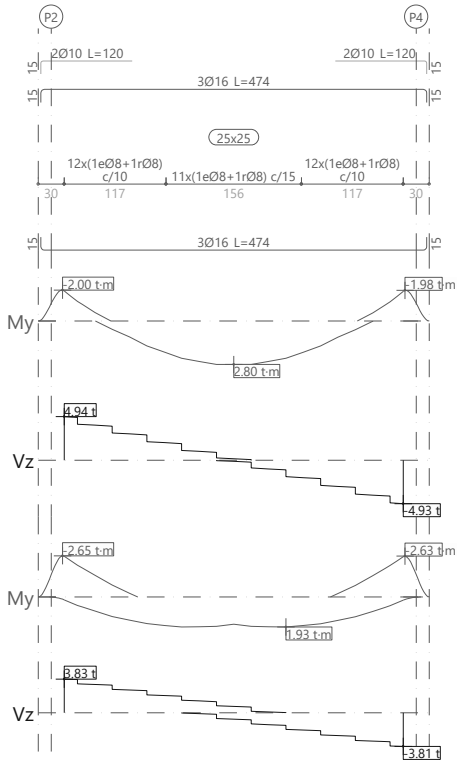


Pórtico 3			Tramo: P1-P3		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-1.91**	**--**	**-1.94**
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	**2.01**	**2.80**	**2.00**
	x	[m]	1.15	1.95	2.75
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-1.88**	**-4.94**
	x	[m]	--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]	**4.93**	**1.87**	**--**
	x	[m]	0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 3				Tramo: P1-P3		
Sección				25x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-2.79	--	-2.82
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		1.92	1.99	1.91
	x	[m]		1.15	1.35	2.75
	Cortante mín.	[t]		--	-2.00	-3.92
	x	[m]		--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]		3.91	1.98	--
	x	[m]		0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	-0.09
	x	[m]		--	--	3.75
	Torsor máx.	[t]		0.08	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	10.05	15.08
			Nec.	8.59	2.67	8.59
F. Activa				6.62 mm, L/589 (L: 3.90 m)		
F. A plazo infinito				8.17 mm, L/478 (L: 3.90 m)		

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

2.3.4. Pórtico 4



Pórtico 4			Tramo: P2-P4		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-1.93	--	-1.91
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	2.00	2.80	2.01
	x	[m]	1.15	1.95	2.75
	Cortante mín.	[t]	--	-1.87	-4.93
	x	[m]	--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]	4.94	1.88	--
	x	[m]	0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 4				Tramo: P2-P4		
Sección				25x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-2.62	--	-2.59
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		1.83	1.93	1.84
	x	[m]		1.15	2.55	2.75
	Cortante mín.	[t]		--	-1.88	-3.81
	x	[m]		--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]		3.83	1.90	--
	x	[m]		0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]		-0.08	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	0.08
	x	[m]		--	--	3.75
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	10.05	15.08
			Nec.	8.59	2.53	8.59
F. Activa				6.59 mm, L/592 (L: 3.90 m)		
F. A plazo infinito				8.20 mm, L/476 (L: 3.90 m)		

3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Armado de pilares y pantallas

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

3.1.1. Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P1	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	74.1	Cumple
	Forjado 1	30x30	-3.15/0.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	77.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	26.8	Cumple
P2	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	70.3	Cumple
	Forjado 1	30x30	-3.15/0.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	70.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	3.5	Cumple
P3	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	75.3	Cumple
	Forjado 1	30x30	-3.15/0.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	75.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	19.8	Cumple
P4	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	68.5	Cumple
	Forjado 1	30x30	-3.15/0.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	68.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	4.3	Cumple
P5	Forjado 1	40x30	-3.15/0.00	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	40.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	6.5	Cumple
P6	Forjado 1	40x30	-3.15/0.00	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	24.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	9.0	Cumple
P7	Forjado 1	40x30	-3.15/0.00	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	49.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	21.7	Cumple
P8	Forjado 1	40x30	-3.15/0.00	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	52.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	16.1	Cumple

Notas:
[1] e = estribo, r = rama

3.2. Pésimos de pilares, pantallas y muros

3.2.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	4.96	2.31	0.49	-0.57	-2.87	Q S.	71.4	Cumple
				G, H, Q	6.33	2.23	0.65	-0.48	-1.64	N,M	36.2	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	5.49	-4.47	-0.86	-0.57	-2.87	N,M S.	74.1	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	5.49	-4.47	-0.86	-0.57	-2.87	N,M S.	74.1	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	5.49	-4.47	-0.86	-0.57	-2.87	N,M S.	74.1	Cumple
	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	3.49	1.01	-0.01	-0.27	-3.05	Q S.	77.1	Cumple
			-2.55 m	G, H, Q, S	1.33	0.43	-0.11	0.84	1.17	Q S.	38.1	Cumple
				G, H, Q, V	1.89	0.61	-0.03	0.24	1.61	N,M	8.9	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.42	1.07	0.08	0.73	1.34	Q S.	40.2	Cumple
				G, H, Q, V	2.00	1.50	0.02	0.19	1.84	N,M	26.8	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	1.42	1.07	0.08	0.73	1.34	Q S.	5.1	Cumple
				G, H, Q, V	2.00	1.50	0.02	0.19	1.84	N,M	26.8	Cumple
P2	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	4.92	2.20	-0.54	0.70	-2.70	Q S.	68.0	Cumple
				G, H, Q	6.35	2.24	-0.66	0.51	-1.69	N,M	36.5	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	5.45	-4.16	1.13	0.71	-2.69	N,M S.	70.3	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	5.45	-4.16	1.13	0.71	-2.69	N,M S.	70.3	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	5.45	-4.16	1.13	0.71	-2.69	N,M S.	70.3	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	10.68	-1.30	0.00	0.28	2.90	Q S.	63.4	Cumple
				G, H, Q, S	13.19	-1.32	0.37	-0.50	2.87	N,M S.	15.7	Cumple
			0.35 m	G, H, Q, S	5.45	-4.16	1.13	0.71	-2.69	N,M S.	70.3	Cumple
			-0.25 m	G, H, Q, S	10.91	0.39	0.16	0.28	2.93	Q S.	63.8	Cumple
				G, H, Q, S	13.32	0.35	0.08	-0.52	2.84	N,M S.	7.6	Cumple
			-2.567 m	G, H, Q, S	0.41	0.04	0.05	-0.33	-0.30	Q S.	12.1	Cumple
				G, H, Q, S	0.41	0.04	0.05	-0.32	-0.31	N,M S.	0.8	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	-0.42	0.03	-0.09	-0.43	-0.09	Q S.	12.1	Cumple
				G, H, Q	-0.73	0.05	-0.08	-0.35	0.03	N,M	3.5	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	-0.42	0.03	-0.09	-0.43	-0.09	Q S.	1.5	Cumple
				G, H, Q	-0.73	0.05	-0.08	-0.35	0.03	N,M	3.5	Cumple
P3	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	4.99	-2.32	0.51	-0.64	2.89	Q S.	72.2	Cumple
				G, H, Q	6.34	-2.25	0.65	-0.50	1.65	N,M	36.5	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	5.52	4.50	-1.00	-0.64	2.89	N,M S.	75.3	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	5.52	4.50	-1.00	-0.64	2.89	N,M S.	75.3	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	5.52	4.50	-1.00	-0.64	2.89	N,M S.	75.3	Cumple
	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	30x30	0.35 m	G, H, Q, S	5.52	4.50	-1.00	-0.64	2.89	N,M S.	75.3	Cumple
			Cabeza	G, H, Q, S	2.99	-0.96	0.01	0.18	2.57	Q S.	65.5	Cumple
			-2.55 m	G, H, Q	2.47	-0.45	-0.02	0.19	-1.37	Q	28.5	Cumple
			Pie	G, H, Q	2.64	-1.22	0.02	0.18	-1.58	Q	32.6	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q	2.64	-1.22	0.02	0.18	-1.58	N,M	19.8	Cumple
P4	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	4.89	-2.18	-0.54	0.67	2.66	Q S.	66.9	Cumple
				G, H, Q	6.33	-2.23	-0.66	0.48	1.66	N,M	36.3	Cumple
			2.11 m	G, H, S	5.42	4.08	1.04	0.67	2.66	N,M S.	68.5	Cumple
			0.95 m	G, H, S	5.42	4.08	1.04	0.67	2.66	N,M S.	68.5	Cumple
			Pie	G, H, S	5.42	4.08	1.04	0.67	2.66	N,M S.	68.5	Cumple
	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	10.87	1.34	-0.03	0.30	-2.92	Q S.	63.7	Cumple
				G, H, S	13.43	1.34	0.38	-0.58	-2.86	N,M S.	16.0	Cumple
			0.35 m	G, H, S	5.42	4.08	1.04	0.67	2.66	N,M S.	68.5	Cumple
			-0.25 m	G, H, S	11.07	-0.37	0.14	0.30	-2.95	Q S.	64.0	Cumple
				G, H, S	13.56	-0.32	0.04	-0.61	-2.83	N,M S.	7.6	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	-0.39	-0.03	-0.13	-0.53	0.04	Q S.	14.6	Cumple
				G, H, Q, V	-0.65	-0.06	-0.12	-0.47	-0.12	N,M	4.3	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	-0.39	-0.03	-0.13	-0.53	0.04	Q S.	1.8	Cumple
				G, H, Q, V	-0.65	-0.06	-0.12	-0.47	-0.12	N,M	4.3	Cumple
P5	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	0.10	-0.05	-0.01	0.17	-0.52	Q S.	10.7	Cumple
			-0.6 m	G, H, Q, S	0.82	-0.05	0.12	1.36	0.01	Q S.	27.9	Cumple
				G, H, Q	0.52	0.11	0.01	0.15	0.06	N,M	1.0	Cumple
			-2.55 m	G, H, Q, S	1.61	-0.08	0.06	1.99	-0.36	Q S.	40.7	Cumple
				G, H, Q, S	1.74	-0.14	0.03	0.74	-0.44	N,M S.	1.2	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.86	-0.39	0.16	1.95	-0.62	Q S.	40.9	Cumple
				G, H, Q	1.62	-0.60	0.10	0.98	-0.99	N,M	6.5	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	1.86	-0.39	0.16	1.95	-0.62	Q S.	4.9	Cumple
				G, H, Q	1.62	-0.60	0.10	0.98	-0.99	N,M	6.5	Cumple
P6	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	1.28	0.05	0.02	-0.05	-0.99	Q S.	19.0	Cumple
				G, H, Q, V	1.47	0.09	0.02	0.03	-0.88	N,M	0.8	Cumple
			-0.6 m	G, H, Q, S	0.56	-0.25	-0.08	-0.93	-0.11	Q S.	19.2	Cumple
				G, H, Q, V	1.04	-0.29	-0.03	-0.45	-0.13	N,M	2.8	Cumple
			-2.1 m	G, H, Q, S	0.41	-0.14	-0.14	-1.15	0.24	Q S.	24.2	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	0.44	0.52	-0.04	-0.92	0.82	Q S.	24.8	Cumple
				G, H, Q, V	1.23	0.76	0.01	-0.22	1.21	N,M	9.0	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	1.43	0.68	-0.01	-0.64	1.04	Q S.	3.1	Cumple
				G, H, Q, V	1.23	0.76	0.01	-0.22	1.21	N,M	9.0	Cumple

arqueta INICIO
Arqueta Inicio proyecto Adra Fecha: 28/01/25

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P7	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	1.64	0.11	-0.03	-0.34	-2.55	Q S.	49.3	Cumple
				G, H, Q	2.04	0.25	-0.05	-0.57	-1.42	N,M	2.0	Cumple
			-2.1 m	G, H, Q, S	1.99	-0.09	0.24	-0.95	1.15	Q S.	29.0	Cumple
				G, H, S	1.38	-0.17	-0.25	1.00	1.02	N,M S.	2.3	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	2.23	1.36	-0.20	-0.85	1.61	Q S.	34.9	Cumple
				G, H, Q, V	2.54	1.79	0.01	0.04	2.14	N,M	21.7	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	2.23	1.36	-0.20	-0.85	1.61	Q S.	4.6	Cumple
				G, H, Q, V	2.54	1.79	0.01	0.04	2.14	N,M	21.7	Cumple
P8	Forjado 1 (-3.15 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	1.97	-0.22	0.04	0.27	2.74	Q S.	52.4	Cumple
				G, H, Q, V	2.12	-0.34	0.01	-0.04	1.36	N,M	2.7	Cumple
			-2.55 m	G, H, Q, S	2.51	-0.33	-0.27	-1.00	-0.57	Q S.	22.5	Cumple
				G, H, Q	3.09	-0.44	0.04	0.14	-1.22	N,M	3.5	Cumple
			Pie	G, H, Q	3.28	-1.44	0.04	0.16	-1.83	Q	27.5	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q	3.28	-1.44	0.04	0.16	-1.83	N,M	16.1	Cumple

Notas:
Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

3.2.2. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M3: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.92;6.56 -> Nudo final: 2.77;6.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.59	-3.99	-0.15	-0.70	-0.59	-0.13	-0.19	---	---
	Arm. horz. der.	1.31	-2.68	-4.68	-0.54	-0.31	-1.94	0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.31	-4.32	0.26	-2.50	0.09	0.28	0.13	---	---
	Arm. horz. izq.	0.59	-0.28	-1.55	-0.24	-0.01	0.92	-0.45	---	---
	Hormigón	3.95	-2.68	-4.68	-0.54	0.05	-1.94	0.05	---	---
	Arm. transve.	16.60	-1.54	3.65	1.05	---	---	---	-5.35	3.41

Muro M4: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 1.92;2.36 -> Nudo final: 1.92;6.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.35	-7.04	-0.89	-0.48	-3.27	-0.41	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	1.50	-2.12	-5.55	-0.33	0.04	-2.19	-0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	29.08	-7.04	-0.89	-0.48	-3.27	-0.41	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	7.42	-7.04	-0.89	-0.48	-3.27	-0.41	0.00	---	---
	Hormigón	6.98	-7.04	-0.89	-0.48	-3.27	-0.41	0.00	---	---
	Arm. transve.	2.42	-4.97	-1.70	-0.91	---	---	---	3.35	-0.01

Muro M2: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 10.87;2.36 -> Nudo final: 10.87;6.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	31.78	-10.36	-1.31	-0.64	3.86	0.49	0.09	---	---
	Arm. horz. der.	6.70	-10.36	-1.31	-0.64	3.86	0.49	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	2.90	-10.36	-1.31	-0.64	3.86	0.49	0.09	---	---
	Arm. horz. izq.	1.30	-5.55	-6.26	-2.88	-0.11	1.73	0.08	---	---
	Hormigón	8.61	-10.36	-1.31	-0.64	3.86	0.49	0.09	---	---
	Arm. transve.	2.58	-7.25	-2.34	-1.37	---	---	---	-3.56	-0.07

Muro M1: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.92;2.36 -> Nudo final: 2.77;2.36]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.50	-0.36	-3.28	-1.16	-0.47	0.08	1.34	---	---
	Arm. horz. der.	1.81	0.32	-6.09	-1.51	0.00	-2.65	1.57	---	---
	Arm. vert. izq.	22.53	0.32	-6.09	-1.51	-0.18	-2.65	1.57	---	---
	Arm. horz. izq.	53.62	0.14	-5.01	-1.34	0.00	-2.41	1.38	---	---
	Hormigón	13.01	0.32	-6.09	-1.51	0.00	-2.65	1.57	---	---
	Arm. transve.	7.29	-0.72	-4.76	-1.42	---	---	---	-7.78	6.42

Muro M6: Longitud: 530 cm [Nudo inicial: 5.57;6.56 -> Nudo final: 10.87;6.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	3.34	-10.46	-1.32	0.44	-4.60	-0.58	-0.11	---	---
	Arm. horz. der.	1.25	-1.22	-17.34	-2.61	-0.46	-0.38	-0.22	---	---
	Arm. vert. izq.	40.83	-10.46	-1.32	0.44	-4.60	-0.58	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	57.97	-3.37	9.29	-0.33	-0.15	-2.31	0.71	---	---
	Hormigón	9.92	-10.46	-1.32	0.44	-4.60	-0.58	-0.11	---	---
	Arm. transve.	22.74	-5.93	7.19	-4.50	---	---	---	4.06	5.34

Muro M7: Longitud: 530 cm [Nudo inicial: 5.57;2.36 -> Nudo final: 10.87;2.36]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	54.08	-7.49	-0.95	-0.78	5.56	0.70	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	49.90	9.36	-1.68	9.96	0.69	1.55	0.93	---	---
	Arm. vert. izq.	3.74	-7.73	-0.98	-0.77	5.55	0.70	0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	1.56	-0.52	-17.10	-1.16	-0.01	0.99	0.45	---	---
	Hormigón	14.60	9.36	-1.68	9.96	0.00	1.55	0.93	---	---
	Arm. transve.	6.48	0.92	-2.64	11.16	---	---	---	7.93	4.18

Muro M5: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.77;6.56 -> Nudo final: 5.57;6.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.50	-7.83	-0.99	-1.03	-3.45	-0.44	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	1.40	1.31	10.68	-0.85	0.00	-3.86	-0.17	---	---
	Arm. vert. izq.	30.69	-7.83	-0.99	-1.03	-3.45	-0.44	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	77.76	1.31	10.68	-0.85	-0.60	-3.86	-0.17	---	---
	Hormigón	7.44	-7.83	-0.99	-1.03	-3.45	-0.44	0.01	---	---
	Arm. transve.	2.55	-6.69	-1.88	-1.25	---	---	---	3.49	0.56

Muro M8: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.77;2.36 -> Nudo final: 5.57;2.36]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	39.80	-5.63	-0.71	0.32	4.04	0.51	-0.17	---	---
	Arm. horz. der.	18.10	-6.33	-0.64	0.31	3.52	1.01	0.03	---	---

Muro M8: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.77;2.36 -> Nudo final: 5.57;2.36]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. vert. izq.	2.76	-6.09	-0.70	0.27	4.07	0.53	0.09	---	---
	Arm. horz. izq.	1.66	-2.97	-5.42	-0.60	0.40	2.52	-0.20	---	---
	Hormigón	8.21	-6.09	-0.70	0.27	4.07	0.53	0.09	---	---
	Arm. transve.	3.13	-5.71	-1.71	0.46	---	---	---	-4.28	-0.62

3.3. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M3: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.92;6.56 -> Nudo final: 2.77;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	1	Ø8	20	20	100.0	---

Muro M4: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 1.92;2.36 -> Nudo final: 1.92;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 10.87;2.36 -> Nudo final: 10.87;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M1: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.92;2.36 -> Nudo final: 2.77;2.36]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	1	Ø8	20	20	100.0	---

Muro M6: Longitud: 530 cm [Nudo inicial: 5.57;6.56 -> Nudo final: 10.87;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	1	Ø8	20	20	100.0	---

Muro M7: Longitud: 530 cm [Nudo inicial: 5.57;2.36 -> Nudo final: 10.87;2.36]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.77;6.56 -> Nudo final: 5.57;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M8: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.77;2.36 -> Nudo final: 5.57;2.36]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

APÉNDICE N.º 2: LISTADOS ARQUETA DE DERIVACIÓN

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA..... 2
1.1. Versión del programa y número de licencia..... 2
1.2. Datos generales de la estructura..... 2
1.3. Normas consideradas..... 2
1.4. Acciones consideradas..... 2
1.4.1. Gravitatorias..... 2
1.4.2. Viento..... 2
1.4.3. Sismo..... 3
1.4.4. Hipótesis de carga..... 4
1.4.5. Leyes de presiones sobre muros..... 5
1.4.6. Listado de cargas..... 6
1.5. Estados límite..... 7
1.6. Situaciones de proyecto..... 7
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 8
1.6.2. Combinaciones..... 11
1.7. Datos geométricos de grupos y plantas..... 18
1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros..... 19
1.8.1. Pilares..... 19
1.8.2. Muros..... 19
1.9. Listado de paños..... 20
1.9.1. Autorización de uso..... 21
1.10. Losas y elementos de cimentación..... 21
1.10.1. Losas de cimentación..... 21

2. LISTADO DE ARMADO DE VIGAS..... 22
2.1. Cimentación..... 22
2.1.1. Pórtico 7..... 22
2.1.2. Pórtico 9..... 25
2.1.3. Pórtico 10..... 27
2.1.4. Pórtico 11..... 29
2.2. Forjado 1..... 33
2.2.1. Pórtico 1..... 33
2.2.2. Pórtico 2..... 35
2.2.3. Pórtico 3..... 37
2.3. Forjado 2..... 39
2.3.1. Pórtico 1..... 39
2.3.2. Pórtico 2..... 41
2.3.3. Pórtico 3..... 43
2.3.4. Pórtico 4..... 45

3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 47
3.1. Armado de pilares y pantallas..... 47
3.1.1. Pilares..... 47
3.2. Pésimos de pilares, pantallas y muros..... 48
3.2.1. Pilares..... 48
3.2.2. Muros..... 50
3.3. Listado de armaduras de muros de hormigón..... 52

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2025
Número de licencia: 167085

1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra
Clave: arquetaDERIVACION_modificada

1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.4. Acciones consideradas

1.4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m²)
	Categoría	Valor (t/m²)	
Forjado 2	G1	0.10	0.15
Forjado 1	E	0.30	0.10
Cimentación	---	0.00	0.00

1.4.2. Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (t/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.043	0.64	0.76	-0.40	0.70	0.78	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m²)	Viento Y (t/m²)
Forjado 2	2.36	0.117	0.119
Forjado 1	1.81	0.090	0.091

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	4.50	4.90

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden
Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00
Coeficientes de Cargas
+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 2	0.737	0.819
Forjado 1	0.636	0.706

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

1.4.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.4.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento
a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.140* g
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural
Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja
Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia especial

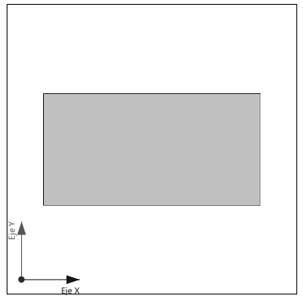
Parámetros de cálculo
Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico
Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*
Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G1) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	H 1	Empuje de terreno seco	Empujes del terreno
	Q 1 (G1)	Grúa polipasto	Sobrecarga (Uso G1)
	Q 2 (G1)	Empuje del agua	Sobrecarga (Uso G1)

1.4.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje terreno en calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.35 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	M4
Empuje terreno en calle (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga (Uso E)	Con relleno: Cota 0.35 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 % Carga 1: Tipo: En banda Valor: 0.50 t/m² Separación del paramento: 1.00 m Ancho: 2.00 m	M4
Empuje terreno no calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M2, M1, M3, M5, M6, M7, M8
Empuje terreno no calle (Segunda situación de relleno)	Q 2 (Uso G1)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	M2, M1, M3, M5, M6, M7, M8

1.4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	0.90	(5.92,7.05) (5.92,2.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(10.87,2.36) (10.87,6.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(6.27,2.36) (10.87,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(1.42,2.39) (5.77,2.38)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(10.87,7.16) (5.92,7.17)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(5.71,7.19) (1.42,7.19)
	Sobrecarga (Uso G1)	Puntual	1.00	(4.91,4.66)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(1.44,2.35) (5.77,2.35)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(5.73,7.14) (1.39,7.13)
Forjado 2	Cargas muertas	Lineal	0.18	(5.92,7.16) (5.92,2.34)
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(10.87,7.13) (10.87,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(5.93,2.36) (10.87,2.36)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(5.96,7.16) (10.89,7.16)

1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.6.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	Empuje de terreno seco
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 1 (G1)	Grúa polipasto (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 2 (G1)	Empuje del agua (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

arqueta_DERIVACIÓN

Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra

Fecha: 30/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.350	1.350	1.000														
3	1.000	1.000	1.000	1.500													
4	1.350	1.350	1.000	1.500													
5	1.000	1.000	1.000					1.500									
6	1.350	1.350	1.000					1.500									
7	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500									
8	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500									
9	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900									
10	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900									
11	1.000	1.000	1.000						1.500								
12	1.350	1.350	1.000						1.500								
13	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500								
14	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500								
15	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900								
16	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900								
17	1.000	1.000	1.000							1.500							
18	1.350	1.350	1.000							1.500							
19	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500							
20	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500							
21	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900							
22	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900							
23	1.000	1.000	1.000								1.500						
24	1.350	1.350	1.000								1.500						
25	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500						
26	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500						
27	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900						
28	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900						
29	1.000	1.000	1.000									1.500					
30	1.350	1.350	1.000									1.500					
31	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500					
32	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500					
33	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900					
34	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900					
35	1.000	1.000	1.000										1.500				
36	1.350	1.350	1.000										1.500				
37	1.000	1.000	1.000	1.050									1.500				
38	1.350	1.350	1.000	1.050									1.500				
39	1.000	1.000	1.000	1.500									0.900				
40	1.350	1.350	1.000	1.500									0.900				
41	1.000	1.000	1.000											1.500			
42	1.350	1.350	1.000											1.500			
43	1.000	1.000	1.000	1.050										1.500			
44	1.350	1.350	1.000	1.050										1.500			
45	1.000	1.000	1.000	1.500										0.900			
46	1.350	1.350	1.000	1.500										0.900			
47	1.000	1.000	1.000												1.500		
48	1.350	1.350	1.000												1.500		
49	1.000	1.000	1.000	1.050											1.500		
50	1.350	1.350	1.000	1.050											1.500		
51	1.000	1.000	1.000	1.500											0.900		
52	1.350	1.350	1.000	1.500											0.900		
53	1.000	1.000	1.350														
54	1.350	1.350	1.350														
55	1.000	1.000	1.350	1.500													
56	1.350	1.350	1.350	1.500													
57	1.000	1.000	1.350					1.500									
58	1.350	1.350	1.350					1.500									
59	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500									
60	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500									
61	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900									
62	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900									
63	1.000	1.000	1.350						1.500								
64	1.350	1.350	1.350						1.500								
65	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500								
66	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500								
67	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900								
68	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900								
69	1.000	1.000	1.350							1.500							
70	1.350	1.350	1.350							1.500							
71	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500							
72	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500							
73	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900							
74	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900							
75	1.000	1.000	1.350								1.500						
76	1.350	1.350	1.350								1.500						
77	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500						
78	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500						
79	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900						
80	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900						
81	1.000	1.000	1.350									1.500					
82	1.350	1.350	1.350									1.500					
83	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500					
84	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500					
85	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900					
86	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900					
87	1.000	1.000	1.350										1.500				
88	1.350	1.350	1.350										1.500				
89	1.000	1.000	1.350	1.050									1.500				
90	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500				
91	1.000	1.000	1.350	1.500									0.900				
92	1.350	1.350	1.350	1.500									0.900				
93	1.000	1.000	1.350											1.500			
94	1.350	1.350	1.350											1.500			
95	1.000	1.000	1.350	1.050										1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.050										1.500			
97	1.000	1.000	1.350	1.500										0.900			

arqueta_DERIVACIÓN

Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra

Fecha: 30/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
98	1.350	1.350	1.350	1.500										0.900			
99	1.000	1.000	1.350												1.500		
100	1.350	1.350	1.350												1.500		
101	1.000	1.000	1.350	1.050											1.500		
102	1.350	1.350	1.350	1.050											1.500		
103	1.000	1.000	1.350	1.500											0.900		
104	1.350	1.350	1.350	1.500											0.900		
105	1.000	1.000	1.000		1.500												
106	1.350	1.350	1.000		1.500												
107	1.000	1.000	1.000			1.500											
108	1.350	1.350	1.000			1.500											
109	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500											
110	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500											
111	1.000	1.000	1.000				1.500										
112	1.350	1.350	1.000				1.500										
113	1.000	1.000	1.000		1.500		1.500										
114	1.350	1.350	1.000		1.500		1.500										
115	1.000	1.000	1.000			1.500	1.500										
116	1.350	1.350	1.000			1.500	1.500										
117	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500	1.500										
118	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500	1.500										
119	1.000	1.000	1.350		1.500												
120	1.350	1.350	1.350		1.500												
121	1.000	1.000	1.350			1.500											
122	1.350	1.350	1.350			1.500											
123	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500											
124	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500											
125	1.000	1.000	1.350				1.500										
126	1.350	1.350	1.350				1.500										
127	1.000	1.000	1.350		1.500		1.500										
128	1.350	1.350	1.350		1.500		1.500										
129	1.000	1.000	1.350			1.500	1.500										
130	1.350	1.350	1.350			1.500	1.500										
131	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500	1.500										
132	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500	1.500										
133	1.000	1.000	1.000													-0.300	-1.000
134	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	-1.000
135	1.000	1.000	1.000													0.300	-1.000
136	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	-1.000
137	1.000	1.000	1.000													-1.000	-0.300
138	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	-0.300
139	1.000	1.000	1.000													-1.000	0.300
140	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	0.300
141	1.000	1.000	1.000													0.300	1.000
142	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	1.000
143	1.000	1.000	1.000													-0.300	1.000
144	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	1.000
145	1.000	1.000	1.000													1.000	0.300
146	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	0.300
147	1.000	1.000	1.000													1.000	-0.300
148	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	-0.300

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

arqueta_DERIVACIÓN

Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.600	1.600	1.000														
3	1.000	1.000	1.000	1.600													
4	1.600	1.600	1.000	1.600													
5	1.000	1.000	1.000					1.600									
6	1.600	1.600	1.000					1.600									
7	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600									
8	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600									
9	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960									
10	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960									
11	1.000	1.000	1.000						1.600								
12	1.600	1.600	1.000						1.600								
13	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600								
14	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600								
15	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960								
16	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960								
17	1.000	1.000	1.000							1.600							
18	1.600	1.600	1.000							1.600							
19	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600							
20	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600							
21	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960							
22	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960							
23	1.000	1.000	1.000								1.600						
24	1.600	1.600	1.000								1.600						
25	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600						
26	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600						
27	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960						
28	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960						
29	1.000	1.000	1.000									1.600					
30	1.600	1.600	1.000									1.600					
31	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600					
32	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600					
33	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960					
34	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960					
35	1.000	1.000	1.000										1.600				
36	1.600	1.600	1.000										1.600				
37	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600				
38	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600				
39	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960				
40	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960				
41	1.000	1.000	1.000											1.600			
42	1.600	1.600	1.000											1.600			
43	1.000	1.000	1.000	1.120										1.600			
44	1.600	1.600	1.000	1.120										1.600			
45	1.000	1.000	1.000	1.600										0.960			
46	1.600	1.600	1.000	1.600										0.960			
47	1.000	1.000	1.000												1.600		
48	1.600	1.600	1.000												1.600		
49	1.000	1.000	1.000	1.120											1.600		
50	1.600	1.600	1.000	1.120											1.600		
51	1.000	1.000	1.000	1.600											0.960		
52	1.600	1.600	1.000	1.600											0.960		
53	1.000	1.000	1.600														
54	1.600	1.600	1.600														
55	1.000	1.000	1.600	1.600													
56	1.600	1.600	1.600	1.600													
57	1.000	1.000	1.600					1.600									
58	1.600	1.600	1.600					1.600									
59	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600									
60	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600									
61	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960									
62	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960									
63	1.000	1.000	1.600						1.600								
64	1.600	1.600	1.600						1.600								
65	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600								
66	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600								
67	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960								
68	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960								
69	1.000	1.000	1.600							1.600							
70	1.600	1.600	1.600							1.600							
71	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600							
72	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600							
73	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960							
74	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960							
75	1.000	1.000	1.600								1.600						
76	1.600	1.600	1.600								1.600						
77	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600						
78	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600						
79	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960						
80	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960						
81	1.000	1.000	1.600									1.600					
82	1.600	1.600	1.600									1.600					
83	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600					
84	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600					
85	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960					
86	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960					
87	1.000	1.000	1.600										1.600				
88	1.600	1.600	1.600										1.600				
89	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600				
90	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600				
91	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960				
92	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960				
93	1.000	1.000	1.600											1.600			
94	1.600	1.600	1.600											1.600			
95	1.000	1.000	1.600	1.120										1.600			
96	1.600	1.600	1.600	1.120										1.600			
97	1.000	1.000	1.600	1.600										0.960			

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
98	1.600	1.600	1.600	1.600										0.960			
99	1.000	1.000	1.600												1.600		
100	1.600	1.600	1.600												1.600		
101	1.000	1.000	1.600	1.120											1.600		
102	1.600	1.600	1.600	1.120											1.600		
103	1.000	1.000	1.600	1.600											0.960		
104	1.600	1.600	1.600	1.600											0.960		
105	1.000	1.000	1.000		1.600												
106	1.600	1.600	1.000		1.600												
107	1.000	1.000	1.000			1.600											
108	1.600	1.600	1.000			1.600											
109	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600											
110	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600											
111	1.000	1.000	1.000				1.600										
112	1.600	1.600	1.000				1.600										
113	1.000	1.000	1.000		1.600		1.600										
114	1.600	1.600	1.000		1.600		1.600										
115	1.000	1.000	1.000			1.600	1.600										
116	1.600	1.600	1.000			1.600	1.600										
117	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600	1.600										
118	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600	1.600										
119	1.000	1.000	1.600		1.600												
120	1.600	1.600	1.600		1.600												
121	1.000	1.000	1.600			1.600											
122	1.600	1.600	1.600			1.600											
123	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600											
124	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600											
125	1.000	1.000	1.600				1.600										
126	1.600	1.600	1.600				1.600										
127	1.000	1.000	1.600		1.600		1.600										
128	1.600	1.600	1.600		1.600		1.600										
129	1.000	1.000	1.600			1.600	1.600										
130	1.600	1.600	1.600			1.600	1.600										
131	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600	1.600										
132	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600	1.600										
133	1.000	1.000	1.000													-0.300	-1.000
134	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	-1.000
135	1.000	1.000	1.000													0.300	-1.000
136	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	-1.000
137	1.000	1.000	1.000													-1.000	-0.300
138	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	-0.300
139	1.000	1.000	1.000													-1.000	0.300
140	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	0.300
141	1.000	1.000	1.000													0.300	1.000
142	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	1.000
143	1.000	1.000	1.000													-0.300	1.000
144	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	1.000
145	1.000	1.000	1.000													1.000	0.300
146	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	0.300
147	1.000	1.000	1.000													1.000	-0.300
148	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	-0.300

arqueta_DERIVACIÓN

Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.000	1.000	1.000	1.000													
3	1.000	1.000	1.000					1.000									
4	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000									
5	1.000	1.000	1.000						1.000								
6	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000								
7	1.000	1.000	1.000							1.000							
8	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000							
9	1.000	1.000	1.000								1.000						
10	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000						
11	1.000	1.000	1.000									1.000					
12	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000					
13	1.000	1.000	1.000										1.000				
14	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000				
15	1.000	1.000	1.000											1.000			
16	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000			
17	1.000	1.000	1.000												1.000		
18	1.000	1.000	1.000	1.000											1.000		
19	1.000	1.000	1.000		1.000												
20	1.000	1.000	1.000			1.000											
21	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000											
22	1.000	1.000	1.000				1.000										
23	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000										
24	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000										
25	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000										
26	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000									
27	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000									
28	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000									
29	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000									
30	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	1.000									
31	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000									
32	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000									
33	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000								
34	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000								
35	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000								
36	1.000	1.000	1.000				1.000		1.000								
37	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000		1.000								
38	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000		1.000								
39	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000		1.000								
40	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000							
41	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000							
42	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000							
43	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000							
44	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000							
45	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000			1.000							
46	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000			1.000							
47	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000						
48	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000						
49	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000						
50	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000						
51	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000						
52	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000						
53	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000						
54	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000					
55	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000					
56	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000					
57	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000					
58	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000					
59	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000					
60	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000					
61	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000				
62	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000				
63	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000				
64	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000				
65	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						1.000				
66	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000				
67	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						1.000				
68	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000			
69	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000			
70	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000			
71	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000			
72	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000			
73	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000							1.000			
74	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000							1.000			
75	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000		
76	1.000	1.000	1.000			1.000									1.000		
77	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000									1.000		
78	1.000	1.000	1.000				1.000								1.000		
79	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000		
80	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000		
81	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000								1.000		
82	1.000	1.000	1.000													-1.000	
83	1.000	1.000	1.000	1.000												-1.000	
84	1.000	1.000	1.000													1.000	
85	1.000	1.000	1.000	1.000												1.000	
86	1.000	1.000	1.000														-1.000
87	1.000	1.000	1.000	1.000													-1.000
88	1.000	1.000	1.000														1.000
89	1.000	1.000	1.000	1.000													1.000

1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	2.80	3.15
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.25	0.35
0	Cimentación				-2.90

1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.8.1. Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(5.92, 2.36)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(10.87, 2.36)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(5.92, 7.16)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(10.87, 7.16)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(2.12, 7.16)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	(4.92, 7.16)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	(4.92, 2.36)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	(2.12, 2.36)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

1.8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(1.27, 2.36)	(1.27, 7.17)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(10.87, 2.36)	(10.87, 7.16)	1	0.15+0.15=0.3
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(1.27, 2.36)	(2.12, 2.36)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(1.27, 7.17)	(2.12, 7.17)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(2.12, 7.17)	(4.92, 7.17)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(4.92, 7.17)	(10.87, 7.16)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(2.12, 2.36)	(4.92, 2.36)	1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(4.92, 2.36)	(10.87, 2.36)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

arqueta_DERIVACIÓN
Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Referencia	Zapata del muro	
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M6	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M7	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M8	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

1.9. Listado de paños

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
ALVISA: PP-14+ 5/60	ALVISA Canto total del forjado: 19 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 600 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.37 t/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

1.9.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ALVISA: PP-14+ 5/60

ALVISA
Canto total del forjado: 19 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 600 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 0.37 t/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante
	Momento		Rigidez		Momento de servicio			
					Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	Último
	kp·m/m		Mp·m²/m		kp·m/m			kp/m
14-A	4324.0		1638.0		1827.0	2901.0	3450.0	9435.0
14-B	5561.0		1648.0		2413.0	3497.0	4051.0	11019.0
14-C	6736.0		1658.0		3029.0	4123.0	4683.0	12177.0
14-D	7897.0		1669.0		3726.0	4831.0	5395.0	11924.0
14-E	8910.0		1679.0		4282.0	5397.0	5967.0	12293.0
14-F	9968.0		1689.0		5108.0	6233.0	6807.0	12110.0
14-G	10751.0		1699.0		5153.0	6288.0	6968.0	12515.0

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

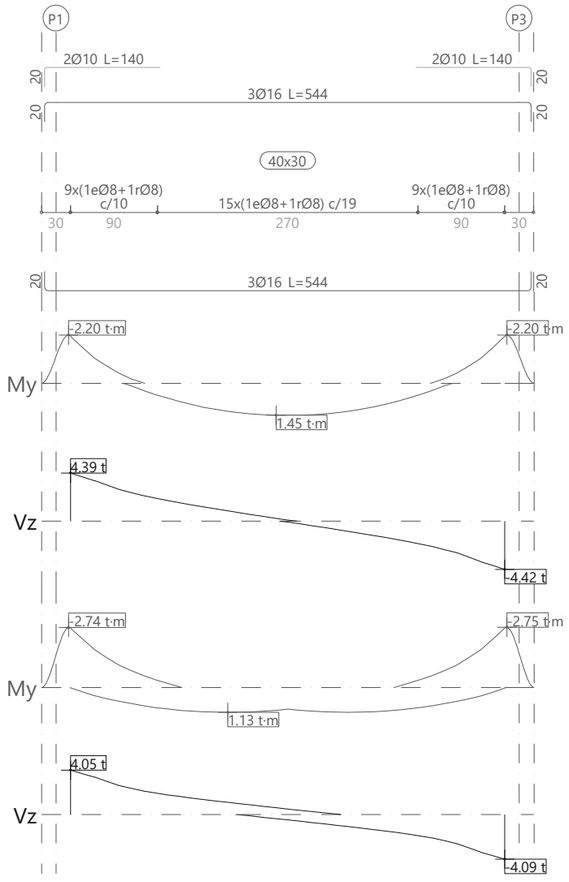
-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

1.10. Losas y elementos de cimentación

Pórtico 11				Tramo: P3-P4		
Sección				30x35		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		-0.28	-0.60	-0.96
	x	[m]		0.00	3.00	4.00
	Cortante máx.	[t]		0.37	0.08	--
	x	[m]		0.25	1.63	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
			Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.		[cm²]	Real	1.57	1.57	2.24
			Nec.	0.00	0.00	1.90
Área Transv.		[cm²/m]	Real	1.88	1.88	2.69
			Nec.	0.34	0.67	2.63

2.2. Forjado 1

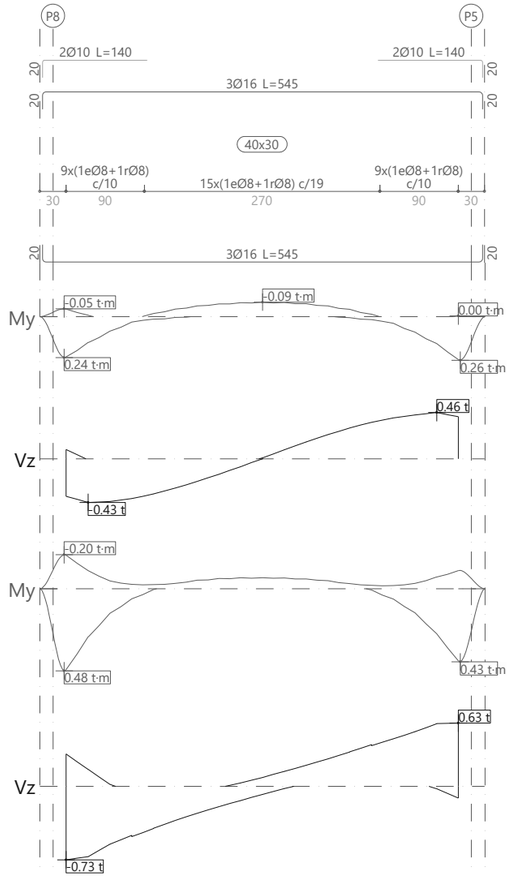
2.2.1. Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: P1-P3		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	**Momento mín.**	[t·m]	**-2.15**	**--**	**-2.15**
	x	[m]	0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]	**1.09**	**1.45**	**1.18**
	x	[m]	1.38	2.13	3.00
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.93**	**-4.42**
	x	[m]	--	2.88	4.50
	Cortante máx.	[t]	**4.39**	**1.12**	**--**
	x	[m]	0.00	1.50	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 1				Tramo: P1-P3		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	**Momento mín.**	[t·m]		**-2.70**	**--**	**-2.71**
	x	[m]		0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]		**1.11**	**1.13**	**1.12**
	x	[m]		1.38	1.63	3.00
	Cortante mín.	[t]		**--**	**-1.11**	**-4.09**
	x	[m]		--	2.88	4.50
	Cortante máx.	[t]		**4.05**	**1.24**	**--**
	x	[m]		0.00	1.50	--
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.60**	**6.03**	**7.60**
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.08**	**7.94**	**15.08**
			Nec.	7.05	3.51	7.05
F. Activa				**0.46 mm, L/9814 (L: 4.50 m)**		
F. A plazo infinito				**0.74 mm, L/6061 (L: 4.50 m)**		

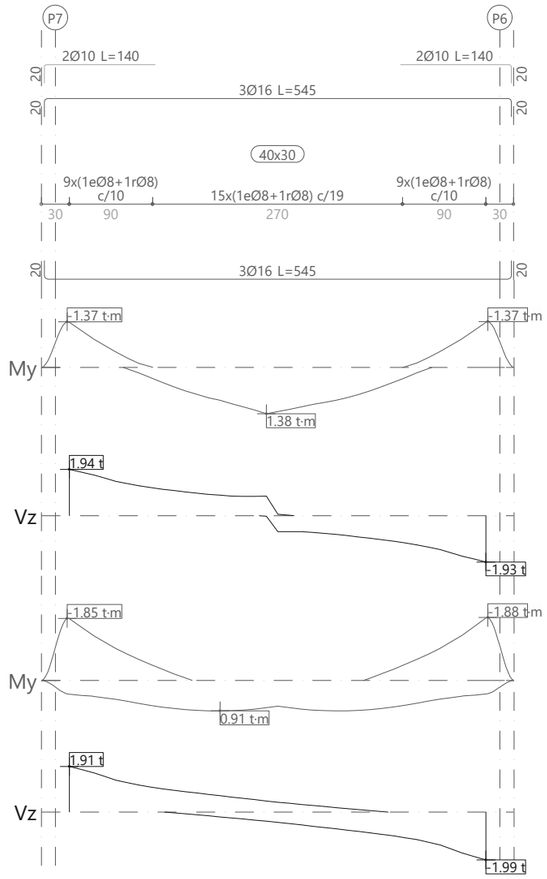
2.2.2. Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: P8-P5		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	**-0.09**	--
	x	[m]	--	2.25	--
	Momento máx.	[t·m]	**0.24**	--	**0.25**
	x	[m]	0.00	--	4.50
	Cortante mín.	[t]	**-0.43**	**-0.22**	--
	x	[m]	0.25	1.50	--
	Cortante máx.	[t]	**0.09**	**0.20**	**0.46**
	x	[m]	0.00	2.88	4.25
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 2				Tramo: P8-P5		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-0.20**	--	**-0.11**
	x	[m]		0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]		**0.48**	--	**0.42**
	x	[m]		0.00	--	4.50
	Cortante mín.	[t]		**-0.73**	**-0.27**	**-0.12**
	x	[m]		0.00	1.50	4.50
	Cortante máx.	[t]		**0.32**	**0.24**	**0.63**
	x	[m]		0.00	2.88	4.50
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.60**	**6.03**	**7.60**
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.08**	**7.94**	**15.08**
			Nec.	3.97	3.51	3.97
F. Activa				0.10 mm, L/31335 (L: 3.13 m)		
F. A plazo infinito				0.02 mm, L/38425 (L: 0.68 m)		

2.2.3. Pórtico 3



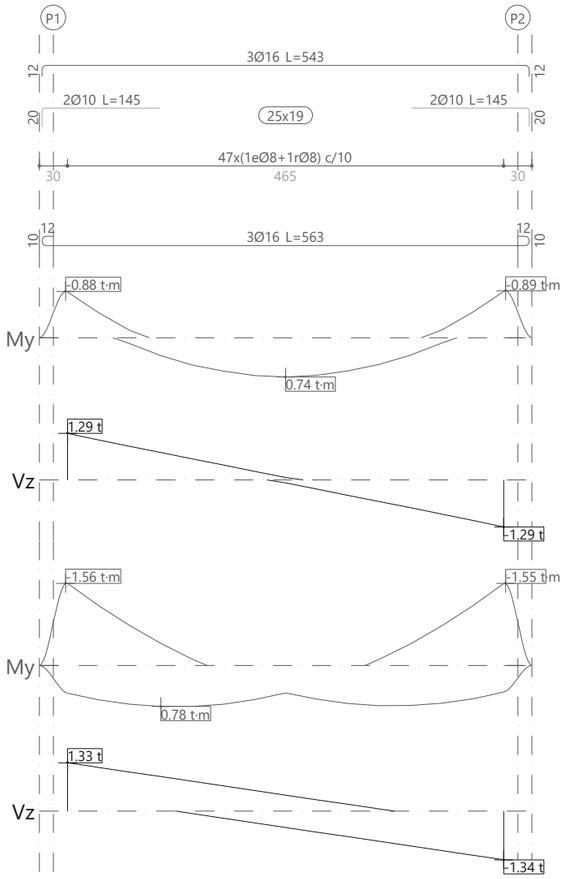
Pórtico 3			Tramo: P7-P6		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-1.35**	**--**	**-1.35**
	x	[m]	0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]	**0.81**	**1.38**	**0.90**
	x	[m]	1.38	2.13	3.00
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.78**	**-1.93**
	x	[m]	--	2.88	4.50
	Cortante máx.	[t]	**1.94**	**0.89**	**--**
	x	[m]	0.00	1.50	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

arqueta_DERIVACIÓN
Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Pórtico 3				Tramo: P7-P6		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-1.85**	**--**	**-1.87**
	x	[m]		0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]		**0.89**	**0.91**	**0.91**
	x	[m]		1.38	1.63	3.00
	Cortante mín.	[t]		**-0.11**	**-0.70**	**-1.99**
	x	[m]		1.38	2.88	4.50
	Cortante máx.	[t]		**1.91**	**0.74**	**0.14**
	x	[m]		0.00	1.50	3.00
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.60**	**6.03**	**7.60**
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.08**	**7.94**	**15.08**
			Nec.	5.27	3.51	5.27
F. Activa				**0.33 mm, L/13745 (L: 4.50 m)**		
F. A plazo infinito				**0.62 mm, L/7231 (L: 4.50 m)**		

2.3. Forjado 2

2.3.1. Pórtico 1

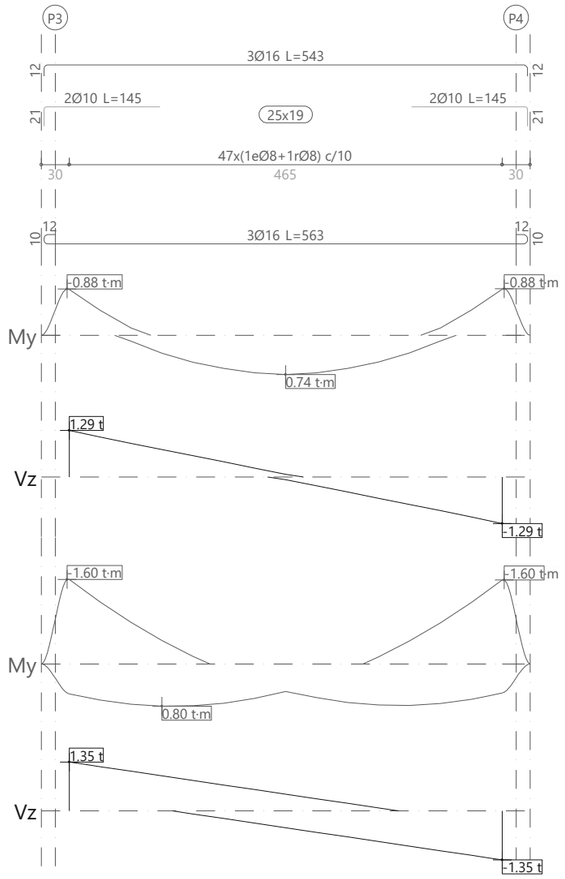


Pórtico 1			Tramo: P1-P2		
Sección			25x19		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.87**	**--**	**-0.88**
	x	[m]	0.00	--	4.65
	Momento máx.	[t·m]	**0.51**	**0.74**	**0.51**
	x	[m]	1.33	2.33	3.32
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.42**	**-1.29**
	x	[m]	--	2.99	4.65
	Cortante máx.	[t]	**1.29**	**0.41**	**--**
	x	[m]	0.00	1.66	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

arqueta_DERIVACIÓN
Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Pórtico 1				Tramo: P1-P2		
Sección				25x19		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-1.55**	**--**	**-1.55**
	x	[m]		0.00	--	4.65
	Momento máx.	[t·m]		**0.78**	**0.73**	**0.76**
	x	[m]		1.00	1.66	3.32
	Cortante mín.	[t]		**-0.07**	**-0.70**	**-1.34**
	x	[m]		1.33	2.99	4.65
	Cortante máx.	[t]		**1.33**	**0.70**	**0.06**
	x	[m]		0.00	1.66	3.32
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.60**	**6.03**	**7.60**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.08**	**15.08**	**15.08**
			Nec.	4.94	2.19	4.94
F. Activa				**2.11 mm, L/2205 (L: 4.65 m)**		
F. A plazo infinito				**2.93 mm, L/1588 (L: 4.65 m)**		

2.3.2. Pórtico 2

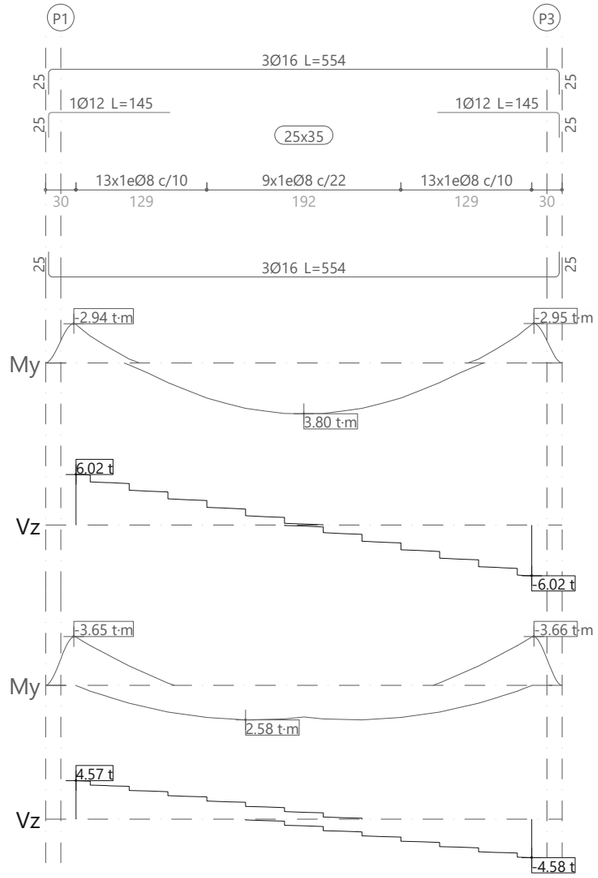


Pórtico 2			Tramo: P3-P4		
Sección			25x19		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.87**	**--**	**-0.87**
	x	[m]	0.00	--	4.65
	Momento máx.	[t·m]	**0.51**	**0.74**	**0.51**
	x	[m]	1.33	2.32	3.32
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.42**	**-1.29**
	x	[m]	--	2.99	4.65
	Cortante máx.	[t]	**1.29**	**0.42**	**--**
	x	[m]	0.00	1.66	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

arqueta_DERIVACIÓN
Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Pórtico 2				Tramo: P3-P4		
Sección				25x19		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-1.60**	**--**	**-1.59**
	x	[m]		0.00	--	4.65
	Momento máx.	[t·m]		**0.80**	**0.74**	**0.78**
	x	[m]		1.00	1.66	3.65
	Cortante mín.	[t]		**-0.08**	**-0.72**	**-1.35**
	x	[m]		1.33	2.99	4.65
	Cortante máx.	[t]		**1.35**	**0.72**	**0.08**
	x	[m]		0.00	1.66	3.32
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.60**	**6.03**	**7.60**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.08**	**15.08**	**15.08**
			Nec.	4.94	2.19	4.94
F. Activa				**2.11 mm, L/2205 (L: 4.65 m)**		
F. A plazo infinito				**2.93 mm, L/1588 (L: 4.65 m)**		

2.3.3. Pórtico 3

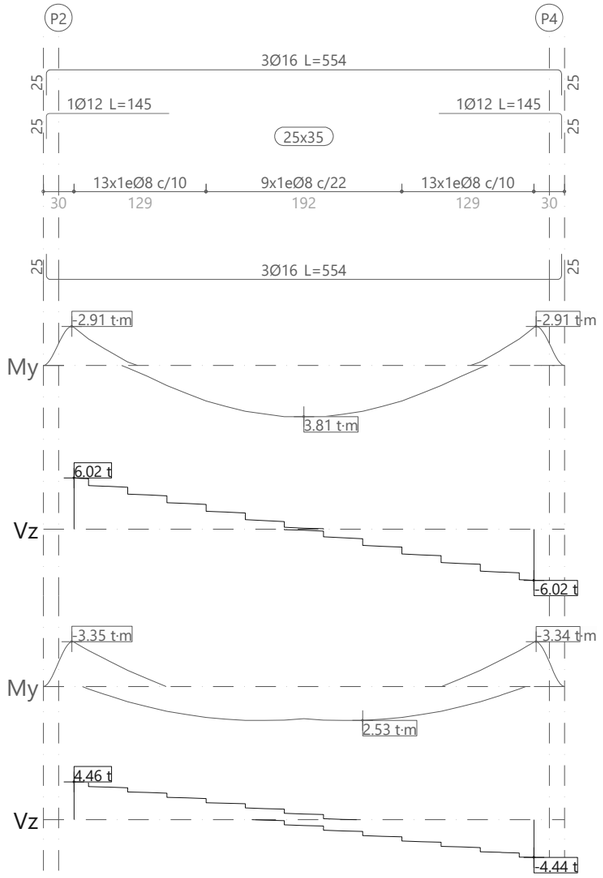


Pórtico 3			Tramo: P1-P3		
Sección			25x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-2.87**	**--**	**-2.88**
	x	[m]	0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]	**3.03**	**3.80**	**3.02**
	x	[m]	1.48	2.25	3.02
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-1.91**	**-6.02**
	x	[m]	--	2.82	4.50
	Cortante máx.	[t]	**6.02**	**1.91**	**--**
	x	[m]	0.00	1.68	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

arqueta_DERIVACIÓN
Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Pórtico 3				Tramo: P1-P3		
Sección				25x35		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-3.62**	**--**	**-3.63**
	x	[m]		0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]		**2.50**	**2.58**	**2.50**
	x	[m]		1.48	1.68	3.02
	Cortante mín.	[t]		**--**	**-2.00**	**-4.58**
	x	[m]		--	2.82	4.50
	Cortante máx.	[t]		**4.57**	**2.00**	**--**
	x	[m]		0.00	1.68	--
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**-0.12**
	x	[m]		--	--	4.36
	Torsor máx.	[t]		**0.11**	**--**	**--**
	x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.16**	**6.03**	**7.16**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**10.05**	**4.57**	**10.05**
			Nec.	7.32	2.19	7.32
F. Activa				**2.47 mm, L/1819 (L: 4.50 m)**		
F. A plazo infinito				**3.46 mm, L/1299 (L: 4.50 m)**		

2.3.4. Pórtico 4



Pórtico 4			Tramo: P2-P4		
Sección			25x35		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-2.84**	**--**	**-2.84**
	x	[m]	0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]	**3.04**	**3.81**	**3.04**
	x	[m]	1.48	2.25	3.02
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-1.91**	**-6.02**
	x	[m]	--	2.82	4.50
	Cortante máx.	[t]	**6.02**	**1.91**	**--**
	x	[m]	0.00	1.68	--
	Torsor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	**--**	**--**	**--**
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 4				Tramo: P2-P4		
Sección				25x35		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-3.31**	**--**	**-3.31**
	x	[m]		0.00	--	4.50
	Momento máx.	[t·m]		**2.43**	**2.53**	**2.43**
	x	[m]		1.48	2.82	3.02
	Cortante mín.	[t]		**--**	**-1.87**	**-4.44**
	x	[m]		--	2.82	4.50
	Cortante máx.	[t]		**4.46**	**1.87**	**--**
	x	[m]		0.00	1.68	--
	Torsor mín.	[t]		**-0.11**	**--**	**--**
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**0.11**
	x	[m]		--	--	4.36
Área Sup.		[cm²]	Real	**7.16**	**6.03**	**7.16**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	**6.03**	**6.03**	**6.03**
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**10.05**	**4.57**	**10.05**
			Nec.	7.32	2.19	7.32
F. Activa				**2.52 mm, L/1789 (L: 4.50 m)**		
F. A plazo infinito				**3.54 mm, L/1272 (L: 4.50 m)**		

3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Armado de pilares y pantallas

3.1.1. Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P1	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	96.9	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	96.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	19.2	Cumple
P2	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	86.0	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	86.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	4.3	Cumple
P3	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	96.7	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	96.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	18.7	Cumple
P4	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	88.3	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	88.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	1.9	Cumple
P5	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	25.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	4.8	Cumple
P6	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	28.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	15.3	Cumple
P7	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	30.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	15.3	Cumple
P8	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	26.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	6.5	Cumple

Notas:
[1] e = estribo, r = rama

3.2. Pésimos de pilares, pantallas y muros

3.2.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones											
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	5.48	2.97	0.39	0.17	-3.73	Q S.	90.2	Cumple
				G, H, Q	7.51	3.16	0.75	-0.56	-2.43	N,M	52.5	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	6.02	-5.85	0.77	0.16	-3.74	Q S.	89.3	Cumple
				G, H, S	6.02	-5.82	0.77	0.16	-3.72	N,M S.	96.9	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	6.02	-5.85	0.77	0.16	-3.74	Q S.	89.3	Cumple
				G, H, S	6.02	-5.82	0.77	0.16	-3.72	N,M S.	96.9	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	6.02	-5.85	0.77	0.16	-3.74	Q S.	89.3	Cumple
				G, H, S	6.02	-5.82	0.77	0.16	-3.72	N,M S.	96.9	Cumple
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	0.35 m	G, H, Q, S	6.02	-5.85	0.77	0.16	-3.74	Q S.	12.5	Cumple
				G, H, S	6.02	-5.82	0.77	0.16	-3.72	N,M S.	96.9	Cumple
			Cabeza	G, H, Q, S	3.90	0.10	-0.36	1.58	-0.04	Q S.	39.4	Cumple
				G, H, Q, S	2.53	0.87	-0.09	0.44	-1.24	N,M S.	11.9	Cumple
			-1.425 m	G, H, Q, S	1.85	-0.03	0.21	1.11	0.00	Q S.	29.1	Cumple
				G, H, Q	1.63	-0.32	0.04	0.22	-0.02	N,M	3.9	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.69	0.69	0.10	1.17	0.70	Q S.	35.8	Cumple
				G, H, Q	2.43	1.17	0.04	0.47	1.48	N,M	19.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	1.69	0.69	0.10	1.17	0.70	Q S.	4.5	Cumple
				G, H, Q	2.43	1.17	0.04	0.47	1.48	N,M	19.2	Cumple

arqueta_DERIVACIÓN
Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Resumen de las comprobaciones											
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P2	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	5.64	2.81	-0.64	0.89	-3.32	Q S.	82.6	Cumple
				G, H, Q	7.52	3.17	-0.76	0.57	-2.37	N,M	52.8	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	6.17	-5.02	1.45	0.89	-3.32	N,M S.	86.0	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	6.17	-5.02	1.45	0.89	-3.32	N,M S.	86.0	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	6.17	-5.02	1.45	0.89	-3.32	N,M S.	86.0	Cumple
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	7.98	-1.36	-0.59	1.65	3.32	Q S.	85.0	Cumple
				G, H, S	17.81	-1.39	0.96	-1.86	3.08	N,M S.	20.8	Cumple
			0.35 m	G, H, Q, S	6.17	-5.02	1.45	0.89	-3.32	N,M S.	86.0	Cumple
			-0.25 m	G, H, S	8.25	0.45	0.30	1.61	3.37	Q S.	85.2	Cumple
				G, H, Q, S	17.95	0.28	-0.36	-1.85	3.08	N,M S.	10.2	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	-0.91	0.09	-0.06	-0.13	0.55	Q S.	15.8	Cumple
				G, H, Q	-0.96	0.09	-0.06	-0.18	0.52	N,M	4.3	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	-0.91	0.09	-0.06	-0.13	0.55	Q S.	1.9	Cumple
				G, H, Q	-0.96	0.09	-0.06	-0.18	0.52	N,M	4.3	Cumple
P3	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	5.65	-2.97	0.53	-0.50	3.74	Q S.	90.7	Cumple
				G, H, Q	7.50	-3.16	0.75	-0.57	2.44	N,M	52.6	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	6.18	5.86	-0.63	-0.49	3.74	Q S.	89.8	Cumple
				G, H, Q, S	6.19	5.82	-0.74	-0.55	3.72	N,M S.	96.7	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	6.18	5.86	-0.63	-0.49	3.74	Q S.	89.8	Cumple
				G, H, Q, S	6.19	5.82	-0.74	-0.55	3.72	N,M S.	96.7	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	6.18	5.86	-0.63	-0.49	3.74	Q S.	89.8	Cumple
				G, H, Q, S	6.19	5.82	-0.74	-0.55	3.72	N,M S.	96.7	Cumple
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	0.35 m	G, H, Q, S	6.18	5.86	-0.63	-0.49	3.74	Q S.	12.6	Cumple
				G, H, Q, S	6.19	5.82	-0.74	-0.55	3.72	N,M S.	96.7	Cumple
			Cabeza	G, H, Q, S	3.77	-0.30	-0.35	1.55	0.35	Q S.	39.8	Cumple
				G, H, Q, S	2.93	-0.88	-0.03	0.18	1.25	N,M S.	11.0	Cumple
			-1.425 m	G, H, Q, S	1.84	0.02	0.20	1.04	0.00	Q S.	27.2	Cumple
				G, H, Q	1.40	0.32	0.03	0.18	0.02	N,M	4.1	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	2.16	-0.67	0.10	1.12	-0.72	Q S.	34.5	Cumple
				G, H, Q	3.13	-1.21	0.03	0.37	-1.59	N,M	18.7	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	2.16	-0.67	0.10	1.12	-0.72	Q S.	4.4	Cumple
				G, H, Q	3.13	-1.21	0.03	0.37	-1.59	N,M	18.7	Cumple
P4	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	5.71	-2.59	-0.86	1.82	2.82	Q S.	80.5	Cumple
				G, H, Q	7.51	-3.17	-0.76	0.56	2.37	N,M	52.8	Cumple
			2.11 m	G, H, S	6.24	4.06	3.42	1.82	2.82	N,M S.	88.3	Cumple
			0.95 m	G, H, S	6.24	4.06	3.42	1.82	2.82	N,M S.	88.3	Cumple
			Pie	G, H, S	6.24	4.06	3.42	1.82	2.82	N,M S.	88.3	Cumple
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	7.63	1.36	-0.55	1.54	-3.27	Q S.	83.6	Cumple
				G, H, S	-4.35	-0.27	-0.80	1.79	0.52	N,M S.	24.3	Cumple
			0.35 m	G, H, S	6.24	4.06	3.42	1.82	2.82	N,M S.	88.3	Cumple
			-0.25 m	G, H, S	7.75	-0.41	0.29	1.54	-3.27	Q S.	83.4	Cumple
				G, H, S	-4.23	0.01	0.17	1.79	0.52	N,M S.	12.2	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	-0.42	-0.04	-0.01	0.11	-0.35	Q S.	10.0	Cumple
				G, H, Q	-0.43	-0.04	-0.03	-0.01	-0.28	N,M	1.9	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	-0.42	-0.04	-0.01	0.11	-0.35	Q S.	1.2	Cumple
				G, H, Q	-0.43	-0.04	-0.03	-0.01	-0.28	N,M	1.9	Cumple
P5	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	-0.08	0.01	0.01	0.07	-0.30	Q S.	6.1	Cumple
				G, H, S	-0.26	0.05	0.01	-0.02	0.00	N,M S.	1.0	Cumple
			-0.55 m	G, H, Q, S	0.66	-0.04	0.06	0.64	0.00	Q S.	13.1	Cumple
				G, H, Q	0.38	0.20	0.02	0.14	0.08	N,M	2.3	Cumple
			-2.3 m	G, H, Q, S	1.07	-0.08	0.09	1.23	-0.10	Q S.	25.1	Cumple
				G, H, Q, S	1.40	-0.19	0.04	0.16	-0.25	N,M S.	1.5	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.32	-0.16	0.23	1.26	-0.10	Q S.	25.6	Cumple
				G, H, Q	1.74	-0.47	0.13	0.59	-0.65	N,M	4.8	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	1.32	-0.16	0.23	1.26	-0.10	Q S.	3.0	Cumple
				G, H, Q	1.74	-0.47	0.13	0.59	-0.65	N,M	4.8	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P6	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, S	2.06	-0.26	-0.01	-0.25	1.32	Q S.	25.5	Cumple
				G, H, Q, V	2.42	-0.38	-0.01	-0.21	0.35	N,M	3.0	Cumple
			-2.3 m	G, H, Q, S	1.79	-0.34	0.09	1.30	-0.60	Q S.	28.6	Cumple
				G, H, Q, S	1.95	-0.66	0.02	0.31	-0.79	N,M S.	6.1	Cumple
			-2.408 m	G, H, Q, S	1.79	-0.34	0.09	1.30	-0.60	Q S.	28.6	Cumple
				G, H, Q, S	1.95	-0.66	0.02	0.31	-0.79	N,M S.	6.1	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	2.17	-0.71	0.20	1.21	-0.78	Q S.	28.4	Cumple
				G, H, Q	3.80	-1.43	0.06	0.30	-1.82	N,M	15.3	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q	3.80	-1.43	0.06	0.30	-1.82	N,M	15.3	Cumple
P7	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, S	1.48	0.25	0.00	-0.07	-1.28	Q S.	24.6	Cumple
				G, H, Q, V	1.83	0.38	-0.01	-0.15	-0.32	N,M	3.4	Cumple
			-2.3 m	G, H, Q, S	1.36	0.33	0.10	1.39	0.55	Q S.	30.1	Cumple
				G, H, Q, S	1.48	0.66	0.02	0.28	0.74	N,M S.	6.6	Cumple
			-2.408 m	G, H, Q, S	1.36	0.33	0.10	1.39	0.55	Q S.	30.1	Cumple
				G, H, Q, S	1.48	0.66	0.02	0.28	0.74	N,M S.	6.6	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.56	0.67	0.20	1.24	0.71	Q S.	28.5	Cumple
				G, H, Q	2.90	1.35	0.06	0.32	1.69	N,M	15.3	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q	2.90	1.35	0.06	0.32	1.69	N,M	15.3	Cumple
P8	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	-0.26	0.00	0.02	0.15	0.73	Q S.	14.7	Cumple
				G, H, S	0.21	-0.10	0.01	0.18	-0.23	N,M S.	1.1	Cumple
			-2.3 m	G, H, S	1.04	0.03	-0.16	1.18	0.31	Q S.	24.8	Cumple
				G, H, S	0.15	-0.01	-0.16	1.13	0.13	N,M S.	1.2	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.31	0.26	0.07	1.23	0.49	Q S.	26.7	Cumple
				G, H, Q	1.37	0.58	0.06	0.57	0.99	N,M	6.5	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	1.31	0.26	0.07	1.23	0.49	Q S.	3.2	Cumple
				G, H, Q	1.37	0.58	0.06	0.57	0.99	N,M	6.5	Cumple

Notas:
Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)

3.2.2. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M4: Longitud: 480.838 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 1.27;7.17]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.58	-6.68	-0.84	-0.21	-3.69	-0.47	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	1.00	-1.52	-3.68	-0.13	-0.08	-1.47	-0.11	---	---
	Arm. vert. izq.	34.66	-6.46	-0.82	-0.14	-3.72	-0.47	-0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	10.49	-6.04	-0.76	0.30	-3.50	-0.44	-0.10	---	---
	Hormigón	7.67	-6.68	-0.84	-0.21	-3.69	-0.47	-0.06	---	---
	Arm. transve.	2.92	-5.14	-0.73	0.29	---	---	---	4.02	-0.33

arqueta_DERIVACIÓN
Arqueta Derivación Balanegra_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Muro M2: Longitud: 480 cm [Nudo inicial: 10.87;2.36 -> Nudo final: 10.87;7.16]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	34.57	-9.68	-1.22	0.46	4.01	0.51	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	9.40	-8.92	-1.13	-1.36	3.53	0.45	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	36.08	23.44	19.37	-7.45	-0.25	-0.34	0.22	---	---
	Arm. horz. izq.	54.08	22.86	19.82	-7.44	-0.27	-0.37	0.22	---	---
	Hormigón	8.75	-9.68	-1.22	0.46	4.01	0.51	0.03	---	---
	Arm. transve.	2.61	-6.73	-1.79	0.79	---	---	---	-3.61	0.13

Muro M1: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 2.12;2.36]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.25	-1.15	-1.48	1.05	-0.28	-0.03	0.23	---	---
	Arm. horz. der.	0.67	1.22	-1.77	-0.71	0.05	-1.05	-0.28	---	---
	Arm. vert. izq.	0.59	-1.67	-0.21	-0.43	0.83	0.10	0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	1.39	-1.76	-4.87	0.20	0.30	2.07	-0.03	---	---
	Hormigón	4.34	-1.76	-4.87	0.20	-0.04	2.07	-0.03	---	---
	Arm. transve.	1.48	0.70	-3.93	-1.07	---	---	---	-1.97	-0.54

Muro M3: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.27;7.17 -> Nudo final: 2.12;7.17]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.52	-0.65	0.15	-0.70	-0.82	0.14	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	1.20	-2.82	-5.05	0.13	-0.30	-1.68	-0.15	---	---
	Arm. vert. izq.	0.33	-2.31	-4.48	0.04	0.33	-0.24	0.25	---	---
	Arm. horz. izq.	0.49	-0.51	-2.03	-1.21	-0.10	0.68	0.11	---	---
	Hormigón	3.57	-2.82	-5.05	0.13	0.06	-1.68	-0.15	---	---
	Arm. transve.	8.34	2.97	0.59	-2.06	---	---	---	-3.82	3.03

Muro M5: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.12;7.17 -> Nudo final: 4.92;7.17]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.22	-7.05	-0.80	-0.47	-3.05	-0.39	-0.19	---	---
	Arm. horz. der.	1.00	-3.07	0.05	1.04	-0.17	-1.89	-0.20	---	---
	Arm. vert. izq.	0.79	-5.52	-2.89	-0.35	0.79	0.33	-0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.97	-1.78	-5.22	0.45	-0.14	1.24	0.25	---	---
	Hormigón	6.65	-7.05	-0.80	-0.47	-3.05	-0.39	-0.19	---	---
	Arm. transve.	2.04	-6.20	-1.98	-0.59	---	---	---	2.81	0.31

Muro M6: Longitud: 595 cm [Nudo inicial: 4.92;7.17 -> Nudo final: 10.87;7.16]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	26.99	7.08	17.24	-4.88	1.19	-0.09	-0.28	---	---
	Arm. horz. der.	39.70	7.06	17.22	-4.87	1.19	-0.09	-0.28	---	---
	Arm. vert. izq.	42.32	-9.18	-1.16	-0.35	-4.69	-0.59	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	20.30	-8.01	-0.89	-0.80	-3.26	-0.93	0.18	---	---
	Hormigón	9.86	-9.18	-1.16	-0.35	-4.69	-0.59	-0.03	---	---
	Arm. transve.	3.20	-6.99	-1.96	-0.79	---	---	---	4.43	0.04

Muro M7: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.12;2.36 -> Nudo final: 4.92;2.36]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1	Arm. vert. der.	29.39	-7.11	-0.90	-0.41	3.31	0.42	0.09	---	---

Muro M7: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.12;2.36 -> Nudo final: 4.92;2.36]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	7.18	-7.11	-0.90	-0.41	3.31	0.42	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	2.38	-7.11	-0.90	-0.41	3.31	0.42	0.09	---	---
	Arm. horz. izq.	1.54	-3.00	-7.65	-1.32	0.24	2.03	-0.14	---	---
	Hormigón	7.07	-7.11	-0.90	-0.41	3.31	0.42	0.09	---	---
	Arm. transve.	1.93	-6.02	-2.05	-0.77	---	---	---	-2.65	-0.27

Muro M8: Longitud: 595 cm [Nudo inicial: 4.92;2.36 -> Nudo final: 10.87;2.36]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	41.84	-9.44	-1.19	-0.35	4.67	0.59	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	20.35	-8.31	-0.93	-0.85	3.27	0.93	-0.18	---	---
	Arm. vert. izq.	24.56	5.53	19.18	-5.02	-1.03	-0.00	0.26	---	---
	Arm. horz. izq.	43.71	5.50	19.17	-5.02	-1.03	-0.01	0.26	---	---
	Hormigón	9.87	-9.44	-1.19	-0.35	4.67	0.59	0.02	---	---
	Arm. transve.	3.19	-7.22	-1.96	-0.81	---	---	---	-4.42	-0.04

3.3. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M4: Longitud: 480.838 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 1.27;7.17]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 480 cm [Nudo inicial: 10.87;2.36 -> Nudo final: 10.87;7.16]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M1: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 2.12;2.36]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 85 cm [Nudo inicial: 1.27;7.17 -> Nudo final: 2.12;7.17]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	1	Ø8	20	20	100.0	---

Muro M5: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.12;7.17 -> Nudo final: 4.92;7.17]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 595 cm [Nudo inicial: 4.92;7.17 -> Nudo final: 10.87;7.16]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 2.12;2.36 -> Nudo final: 4.92;2.36]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M8: Longitud: 595 cm [Nudo inicial: 4.92;2.36 -> Nudo final: 10.87;2.36]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

APÉNDICE N.º 3: LISTADOS ARQUETA FINAL PUENTE DEL RÍO

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA..... 2
1.1. Versión del programa y número de licencia..... 2
1.2. Datos generales de la estructura..... 2
1.3. Normas consideradas..... 2
1.4. Acciones consideradas..... 2
1.4.1. Gravitatorias..... 2
1.4.2. Viento..... 2
1.4.3. Sismo..... 3
1.4.4. Hipótesis de carga..... 4
1.4.5. Leyes de presiones sobre muros..... 5
1.4.6. Listado de cargas..... 6
1.5. Estados límite..... 7
1.6. Situaciones de proyecto..... 7
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 8
1.6.2. Combinaciones..... 11
1.7. Datos geométricos de grupos y plantas..... 18
1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros..... 19
1.8.1. Pilares..... 19
1.8.2. Muros..... 19
1.9. Listado de paños..... 20
1.9.1. Autorización de uso..... 20

2. LISTADO DE ARMADO DE VIGAS..... 21
2.1. Cimentación..... 21
2.1.1. Pórtico 7..... 21
2.1.2. Pórtico 9..... 25
2.1.3. Pórtico 10..... 27
2.1.4. Pórtico 11..... 29
2.2. Forjado 1..... 33
2.2.1. Pórtico 1..... 33
2.2.2. Pórtico 2..... 35
2.2.3. Pórtico 3..... 37
2.3. Forjado 2..... 39
2.3.1. Pórtico 1..... 39
2.3.2. Pórtico 2..... 41
2.3.3. Pórtico 3..... 43
2.3.4. Pórtico 4..... 45

3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 47
3.1. Armado de pilares y pantallas..... 47
3.1.1. Pilares..... 47
3.2. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis..... 48
3.3. Pésimos de pilares, pantallas y muros..... 55
3.3.1. Pilares..... 55
3.3.2. Muros..... 57
3.4. Listado de armaduras de muros de hormigón..... 58
3.5. Listado de medición de pilares..... 59

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2025
Número de licencia: 167085

1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra
Clave: arquetaFINALmodificada

1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.4. Acciones consideradas

1.4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m²)
	Categoría	Valor (t/m²)	
Forjado 2	G1	0.10	0.15
Forjado 1	E	0.30	0.10
Cimentación	---	0.00	0.00

1.4.2. Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A
Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (t/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.043	0.64	0.76	-0.40	0.70	0.78	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m²)	Viento Y (t/m²)
Forjado 2	2.36	0.117	0.119
Forjado 1	1.81	0.090	0.091

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	4.50	4.90

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden
Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00
Coeficientes de Cargas
+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 2	0.737	0.819
Forjado 1	0.636	0.706

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

1.4.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

1.4.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento
a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.140* g
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural
Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja
Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia especial

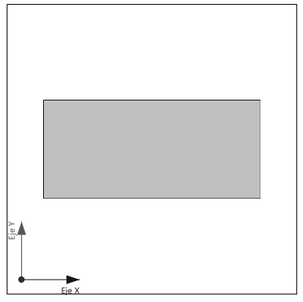
Parámetros de cálculo
Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico
Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*
Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G1) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	H 1	Empuje de terreno seco	Empujes del terreno
	Q 1 (G1)	Grúa polipasto	Sobrecarga (Uso G1)
	Q 2 (G1)	Empuje del agua	Sobrecarga (Uso G1)

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

1.4.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje terreno en calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.35 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	M1
Empuje terreno en calle (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga (Uso E)	Con relleno: Cota 0.35 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 % Carga 1: Tipo: En banda Valor: 0.50 t/m² Separación del paramento: 1.00 m Ancho: 2.00 m	M1
Empuje terreno no calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M4, M2, M3
Empuje terreno no calle (Segunda situación de relleno)	Q 2 (Uso G1)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	M4, M2, M3

1.4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	0.90	(10.87,2.36) (10.87,6.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(6.27,2.36) (10.87,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(1.42,2.39) (5.77,2.38)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(10.80,6.56) (6.02,6.58)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(5.73,6.60) (1.32,6.59)
	Cargas muertas	Lineal	0.90	(6.02,6.56) (6.02,2.36)
	Sobrecarga (Uso G1)	Puntual	1.00	(5.01,4.40)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(1.44,2.35) (5.77,2.35)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(5.75,6.55) (1.32,6.54)
Forjado 2	Cargas muertas	Lineal	0.18	(6.05,6.56) (6.03,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(10.87,6.51) (10.87,2.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(5.93,2.36) (10.87,2.36)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.18	(6.10,6.56) (10.83,6.56)

1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.6.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	Empuje de terreno seco
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 1 (G1)	Grúa polipasto (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 2 (G1)	Empuje del agua (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.350	1.350	1.000														
3	1.000	1.000	1.000	1.500													
4	1.350	1.350	1.000	1.500													
5	1.000	1.000	1.000					1.500									
6	1.350	1.350	1.000					1.500									
7	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500									
8	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500									
9	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900									
10	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900									
11	1.000	1.000	1.000						1.500								
12	1.350	1.350	1.000						1.500								
13	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500								
14	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500								
15	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900								
16	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900								
17	1.000	1.000	1.000							1.500							
18	1.350	1.350	1.000							1.500							
19	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500							
20	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500							
21	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900							
22	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900							
23	1.000	1.000	1.000								1.500						
24	1.350	1.350	1.000								1.500						
25	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500						
26	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500						
27	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900						
28	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900						
29	1.000	1.000	1.000									1.500					
30	1.350	1.350	1.000									1.500					
31	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500					
32	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500					
33	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900					
34	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900					
35	1.000	1.000	1.000										1.500				
36	1.350	1.350	1.000										1.500				
37	1.000	1.000	1.000	1.050									1.500				
38	1.350	1.350	1.000	1.050									1.500				
39	1.000	1.000	1.000	1.500									0.900				
40	1.350	1.350	1.000	1.500									0.900				
41	1.000	1.000	1.000											1.500			
42	1.350	1.350	1.000											1.500			
43	1.000	1.000	1.000	1.050										1.500			
44	1.350	1.350	1.000	1.050										1.500			
45	1.000	1.000	1.000	1.500										0.900			
46	1.350	1.350	1.000	1.500										0.900			
47	1.000	1.000	1.000												1.500		
48	1.350	1.350	1.000												1.500		
49	1.000	1.000	1.000	1.050											1.500		
50	1.350	1.350	1.000	1.050											1.500		
51	1.000	1.000	1.000	1.500											0.900		
52	1.350	1.350	1.000	1.500											0.900		
53	1.000	1.000	1.350														
54	1.350	1.350	1.350														
55	1.000	1.000	1.350	1.500													
56	1.350	1.350	1.350	1.500													
57	1.000	1.000	1.350					1.500									
58	1.350	1.350	1.350					1.500									
59	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500									
60	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500									
61	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900									
62	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900									
63	1.000	1.000	1.350						1.500								
64	1.350	1.350	1.350						1.500								
65	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500								
66	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500								
67	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900								
68	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900								
69	1.000	1.000	1.350							1.500							
70	1.350	1.350	1.350							1.500							
71	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500							
72	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500							
73	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900							
74	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900							
75	1.000	1.000	1.350								1.500						
76	1.350	1.350	1.350								1.500						
77	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500						
78	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500						
79	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900						
80	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900						
81	1.000	1.000	1.350									1.500					
82	1.350	1.350	1.350									1.500					
83	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500					
84	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500					
85	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900					
86	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900					
87	1.000	1.000	1.350										1.500				
88	1.350	1.350	1.350										1.500				
89	1.000	1.000	1.350	1.050									1.500				
90	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500				
91	1.000	1.000	1.350	1.500									0.900				
92	1.350	1.350	1.350	1.500									0.900				
93	1.000	1.000	1.350											1.500			
94	1.350	1.350	1.350											1.500			
95	1.000	1.000	1.350	1.050										1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.050										1.500			
97	1.000	1.000	1.350	1.500										0.900			

arqueta_FINAL

Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
98	1.350	1.350	1.350	1.500										0.900			
99	1.000	1.000	1.350												1.500		
100	1.350	1.350	1.350												1.500		
101	1.000	1.000	1.350	1.050											1.500		
102	1.350	1.350	1.350	1.050											1.500		
103	1.000	1.000	1.350	1.500											0.900		
104	1.350	1.350	1.350	1.500											0.900		
105	1.000	1.000	1.000		1.500												
106	1.350	1.350	1.000		1.500												
107	1.000	1.000	1.000			1.500											
108	1.350	1.350	1.000			1.500											
109	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500											
110	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500											
111	1.000	1.000	1.000				1.500										
112	1.350	1.350	1.000				1.500										
113	1.000	1.000	1.000		1.500		1.500										
114	1.350	1.350	1.000		1.500		1.500										
115	1.000	1.000	1.000			1.500	1.500										
116	1.350	1.350	1.000			1.500	1.500										
117	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500	1.500										
118	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500	1.500										
119	1.000	1.000	1.350		1.500												
120	1.350	1.350	1.350		1.500												
121	1.000	1.000	1.350			1.500											
122	1.350	1.350	1.350			1.500											
123	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500											
124	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500											
125	1.000	1.000	1.350				1.500										
126	1.350	1.350	1.350				1.500										
127	1.000	1.000	1.350		1.500		1.500										
128	1.350	1.350	1.350		1.500		1.500										
129	1.000	1.000	1.350			1.500	1.500										
130	1.350	1.350	1.350			1.500	1.500										
131	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500	1.500										
132	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500	1.500										
133	1.000	1.000	1.000													-0.300	-1.000
134	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	-1.000
135	1.000	1.000	1.000													0.300	-1.000
136	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	-1.000
137	1.000	1.000	1.000													-1.000	-0.300
138	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	-0.300
139	1.000	1.000	1.000													-1.000	0.300
140	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	0.300
141	1.000	1.000	1.000													0.300	1.000
142	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	1.000
143	1.000	1.000	1.000													-0.300	1.000
144	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	1.000
145	1.000	1.000	1.000													1.000	0.300
146	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	0.300
147	1.000	1.000	1.000													1.000	-0.300
148	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	-0.300

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.600	1.600	1.000														
3	1.000	1.000	1.000	1.600													
4	1.600	1.600	1.000	1.600													
5	1.000	1.000	1.000					1.600									
6	1.600	1.600	1.000					1.600									
7	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600									
8	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600									
9	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960									
10	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960									
11	1.000	1.000	1.000						1.600								
12	1.600	1.600	1.000						1.600								
13	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600								
14	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600								
15	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960								
16	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960								
17	1.000	1.000	1.000							1.600							
18	1.600	1.600	1.000							1.600							
19	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600							
20	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600							
21	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960							
22	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960							
23	1.000	1.000	1.000								1.600						
24	1.600	1.600	1.000								1.600						
25	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600						
26	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600						
27	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960						
28	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960						
29	1.000	1.000	1.000									1.600					
30	1.600	1.600	1.000									1.600					
31	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600					
32	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600					
33	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960					
34	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960					
35	1.000	1.000	1.000										1.600				
36	1.600	1.600	1.000										1.600				
37	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600				
38	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600				
39	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960				
40	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960				
41	1.000	1.000	1.000											1.600			
42	1.600	1.600	1.000											1.600			
43	1.000	1.000	1.000	1.120										1.600			
44	1.600	1.600	1.000	1.120										1.600			
45	1.000	1.000	1.000	1.600										0.960			
46	1.600	1.600	1.000	1.600										0.960			
47	1.000	1.000	1.000												1.600		
48	1.600	1.600	1.000												1.600		
49	1.000	1.000	1.000	1.120											1.600		
50	1.600	1.600	1.000	1.120											1.600		
51	1.000	1.000	1.000	1.600											0.960		
52	1.600	1.600	1.000	1.600											0.960		
53	1.000	1.000	1.600														
54	1.600	1.600	1.600														
55	1.000	1.000	1.600	1.600													
56	1.600	1.600	1.600	1.600													
57	1.000	1.000	1.600					1.600									
58	1.600	1.600	1.600					1.600									
59	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600									
60	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600									
61	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960									
62	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960									
63	1.000	1.000	1.600						1.600								
64	1.600	1.600	1.600						1.600								
65	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600								
66	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600								
67	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960								
68	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960								
69	1.000	1.000	1.600							1.600							
70	1.600	1.600	1.600							1.600							
71	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600							
72	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600							
73	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960							
74	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960							
75	1.000	1.000	1.600								1.600						
76	1.600	1.600	1.600								1.600						
77	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600						
78	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600						
79	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960						
80	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960						
81	1.000	1.000	1.600									1.600					
82	1.600	1.600	1.600									1.600					
83	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600					
84	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600					
85	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960					
86	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960					
87	1.000	1.000	1.600										1.600				
88	1.600	1.600	1.600										1.600				
89	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600				
90	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600				
91	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960				
92	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960				
93	1.000	1.000	1.600											1.600			
94	1.600	1.600	1.600											1.600			
95	1.000	1.000	1.600	1.120										1.600			
96	1.600	1.600	1.600	1.120										1.600			
97	1.000	1.000	1.600	1.600										0.960			

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
98	1.600	1.600	1.600	1.600										0.960			
99	1.000	1.000	1.600												1.600		
100	1.600	1.600	1.600												1.600		
101	1.000	1.000	1.600	1.120											1.600		
102	1.600	1.600	1.600	1.120											1.600		
103	1.000	1.000	1.600	1.600											0.960		
104	1.600	1.600	1.600	1.600											0.960		
105	1.000	1.000	1.000		1.600												
106	1.600	1.600	1.000		1.600												
107	1.000	1.000	1.000			1.600											
108	1.600	1.600	1.000			1.600											
109	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600											
110	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600											
111	1.000	1.000	1.000				1.600										
112	1.600	1.600	1.000				1.600										
113	1.000	1.000	1.000		1.600		1.600										
114	1.600	1.600	1.000		1.600		1.600										
115	1.000	1.000	1.000			1.600	1.600										
116	1.600	1.600	1.000			1.600	1.600										
117	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600	1.600										
118	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600	1.600										
119	1.000	1.000	1.600		1.600												
120	1.600	1.600	1.600		1.600												
121	1.000	1.000	1.600			1.600											
122	1.600	1.600	1.600			1.600											
123	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600											
124	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600											
125	1.000	1.000	1.600				1.600										
126	1.600	1.600	1.600				1.600										
127	1.000	1.000	1.600		1.600		1.600										
128	1.600	1.600	1.600		1.600		1.600										
129	1.000	1.000	1.600			1.600	1.600										
130	1.600	1.600	1.600			1.600	1.600										
131	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600	1.600										
132	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600	1.600										
133	1.000	1.000	1.000													-0.300	-1.000
134	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	-1.000
135	1.000	1.000	1.000													0.300	-1.000
136	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	-1.000
137	1.000	1.000	1.000													-1.000	-0.300
138	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	-0.300
139	1.000	1.000	1.000													-1.000	0.300
140	1.000	1.000	1.000	0.600												-1.000	0.300
141	1.000	1.000	1.000													0.300	1.000
142	1.000	1.000	1.000	0.600												0.300	1.000
143	1.000	1.000	1.000													-0.300	1.000
144	1.000	1.000	1.000	0.600												-0.300	1.000
145	1.000	1.000	1.000													1.000	0.300
146	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	0.300
147	1.000	1.000	1.000													1.000	-0.300
148	1.000	1.000	1.000	0.600												1.000	-0.300

arqueta_FINAL

Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000														
2	1.000	1.000	1.000	1.000													
3	1.000	1.000	1.000					1.000									
4	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000									
5	1.000	1.000	1.000						1.000								
6	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000								
7	1.000	1.000	1.000							1.000							
8	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000							
9	1.000	1.000	1.000								1.000						
10	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000						
11	1.000	1.000	1.000									1.000					
12	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000					
13	1.000	1.000	1.000										1.000				
14	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000				
15	1.000	1.000	1.000											1.000			
16	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000			
17	1.000	1.000	1.000												1.000		
18	1.000	1.000	1.000	1.000											1.000		
19	1.000	1.000	1.000		1.000												
20	1.000	1.000	1.000			1.000											
21	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000											
22	1.000	1.000	1.000				1.000										
23	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000										
24	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000										
25	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000										
26	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000									
27	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000									
28	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000									
29	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000									
30	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	1.000									
31	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000									
32	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000									
33	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000								
34	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000								
35	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000								
36	1.000	1.000	1.000				1.000		1.000								
37	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000		1.000								
38	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000		1.000								
39	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000		1.000								
40	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000							
41	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000							
42	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000							
43	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000							
44	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000							
45	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000			1.000							
46	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000			1.000							
47	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000						
48	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000						
49	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000						
50	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000						
51	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000						
52	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000						
53	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000						
54	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000					
55	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000					
56	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000					
57	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000					
58	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000					
59	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000					
60	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000					
61	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000				
62	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000				
63	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000				
64	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000				
65	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						1.000				
66	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000				
67	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						1.000				
68	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000			
69	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000			
70	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000			
71	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000			
72	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000			
73	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000							1.000			
74	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000							1.000			
75	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000		
76	1.000	1.000	1.000			1.000									1.000		
77	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000									1.000		
78	1.000	1.000	1.000				1.000								1.000		
79	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000		
80	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000		
81	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000								1.000		
82	1.000	1.000	1.000													-1.000	
83	1.000	1.000	1.000	1.000												-1.000	
84	1.000	1.000	1.000													1.000	
85	1.000	1.000	1.000	1.000												1.000	
86	1.000	1.000	1.000														-1.000
87	1.000	1.000	1.000	1.000													-1.000
88	1.000	1.000	1.000														1.000
89	1.000	1.000	1.000	1.000													1.000

1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	2.80	3.15
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.25	0.35
0	Cimentación				-2.90

1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.8.1. Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(6.02, 2.36)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(10.87, 2.36)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(6.02, 6.56)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(10.87, 6.56)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(2.22, 6.56)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	(5.02, 6.56)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	(5.02, 2.36)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	(2.22, 2.36)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

1.8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(1.27, 2.36)	(1.27, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(10.87, 2.36)	(10.87, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(1.27, 2.36)	(10.87, 2.36)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(1.27, 6.56)	(10.87, 6.56)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Referencia	Zapata del muro	
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

1.9. Listado de paños

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
ALVISA: PP-14+ 5/60	ALVISA Canto total del forjado: 19 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 600 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.37 t/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

1.9.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ALVISA: PP-14+ 5/60

ALVISA
Canto total del forjado: 19 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 600 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 0.37 t/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			Último
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
	kp·m/m		Mp·m²/m		kp·m/m			kp/m
14-A	4324.0		1638.0		1827.0	2901.0	3450.0	9435.0
14-B	5561.0		1648.0		2413.0	3497.0	4051.0	11019.0
14-C	6736.0		1658.0		3029.0	4123.0	4683.0	12177.0
14-D	7897.0		1669.0		3726.0	4831.0	5395.0	11924.0
14-E	8910.0		1679.0		4282.0	5397.0	5967.0	12293.0
14-F	9968.0		1689.0		5108.0	6233.0	6807.0	12110.0
14-G	10751.0		1699.0		5153.0	6288.0	6968.0	12515.0

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

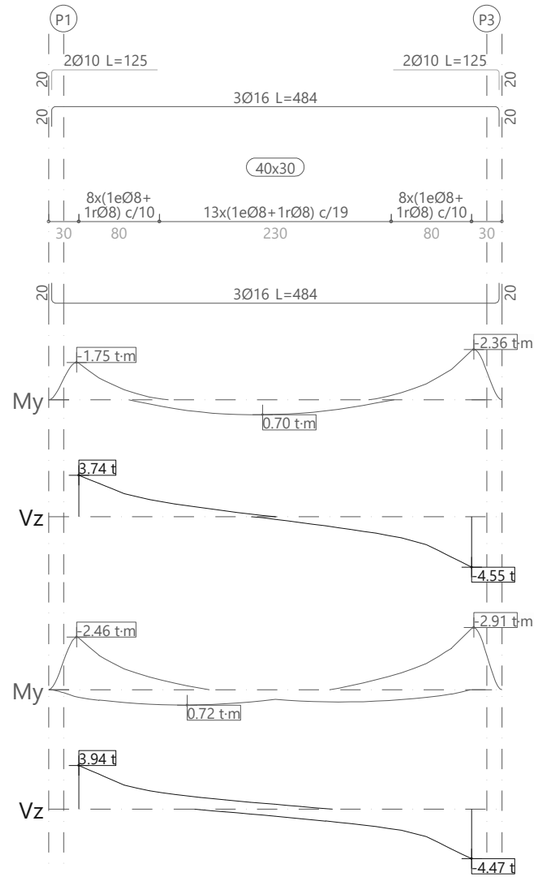
-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

2. LISTADO DE ARMADO DE VIGAS

2.1. Cimentación

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

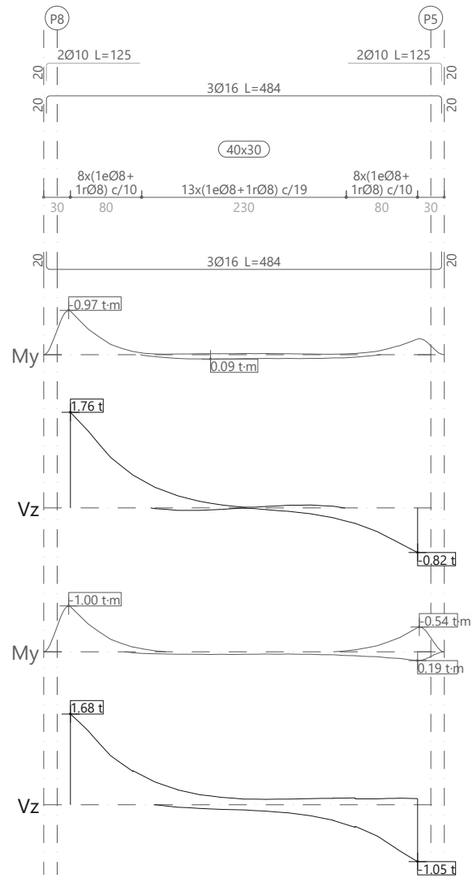
2.2.1. Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: P1-P3		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-1.72	--	-2.31
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	0.56	0.70	0.35
	x	[m]	1.20	1.82	2.70
	Cortante mín.	[t]	--	-0.99	-4.55
	x	[m]	--	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]	3.74	0.68	--
	x	[m]	0.00	1.32	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 1				Tramo: P1-P3		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-2.42	--	-2.87
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		0.72	0.69	0.57
	x	[m]		1.07	1.32	2.70
	Cortante mín.	[t]		-0.04	-1.18	-4.47
	x	[m]		1.20	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]		3.94	0.97	--
	x	[m]		0.00	1.32	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	7.94	15.08
			Nec.	7.41	3.51	7.41
F. Activa				0.09 mm, L/12559 (L: 1.08 m)		
F. A plazo infinito				0.07 mm, L/14387 (L: 1.02 m)		

2.2.2. Pórtico 2

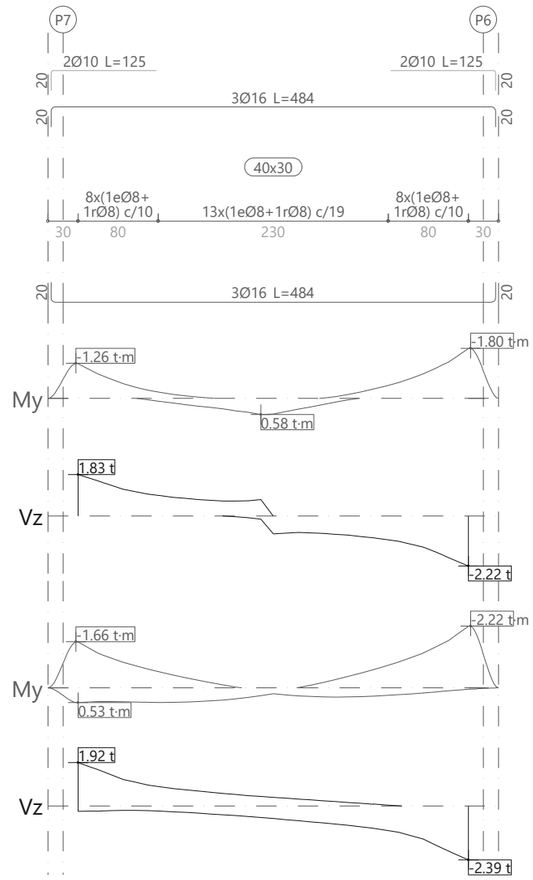


Pórtico 2			Tramo: P8-P5		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-0.95	--	-0.35
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	--	0.09	--
	x	[m]	--	1.57	--
	Cortante mín.	[t]	-0.04	-0.09	-0.82
	x	[m]	1.20	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]	1.76	0.17	0.05
	x	[m]	0.00	1.32	2.70
	Torsor mín.	[t]	-0.09	--	--
	x	[m]	0.00	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 2				Tramo: P8-P5		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.98	--	-0.53
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		--	--	0.19
	x	[m]		--	--	3.90
	Cortante mín.	[t]		-0.04	-0.17	-1.05
	x	[m]		1.20	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]		1.68	0.23	0.13
	x	[m]		0.00	1.32	3.20
	Torsor mín.	[t]		-0.10	--	--
	x	[m]		0.20	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	7.94	15.08
			Nec.	5.20	3.51	5.20
F. Activa				0.03 mm, L/29746 (L: 0.82 m)		
F. A plazo infinito				0.02 mm, L/42681 (L: 0.76 m)		

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

2.2.3. Pórtico 3



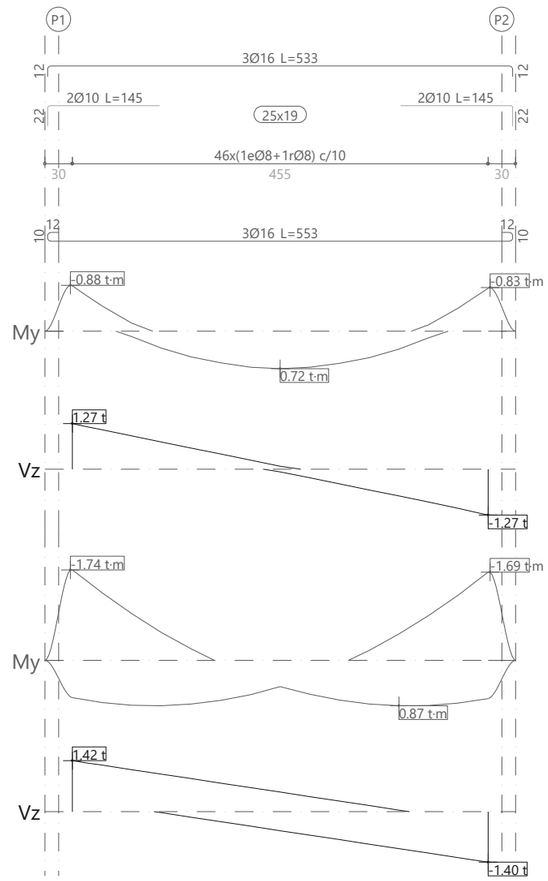
Pórtico 3			Tramo: P7-P6		
Sección			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-1.24	--	-1.78
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	0.28	0.58	--
	x	[m]	1.20	1.82	--
	Cortante mín.	[t]	--	-0.82	-2.22
	x	[m]	--	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]	1.83	0.73	--
	x	[m]	0.00	1.82	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 3				Tramo: P7-P6		
Sección				40x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-1.64	-0.31	-2.21
	x	[m]		0.00	2.57	3.90
	Momento máx.	[t·m]		0.53	0.47	0.33
	x	[m]		0.00	1.32	2.70
	Cortante mín.	[t]		-0.32	-0.81	-2.39
	x	[m]		1.20	2.57	3.90
	Cortante máx.	[t]		1.92	0.60	0.15
	x	[m]		0.00	1.32	2.70
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.80	4.80	4.80
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	7.94	15.08
			Nec.	5.84	3.51	5.84
F. Activa				0.14 mm, L/11141 (L: 1.58 m)		
F. A plazo infinito				0.09 mm, L/14739 (L: 1.39 m)		

2.3. Forjado 2

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

2.3.1. Pórtico 1

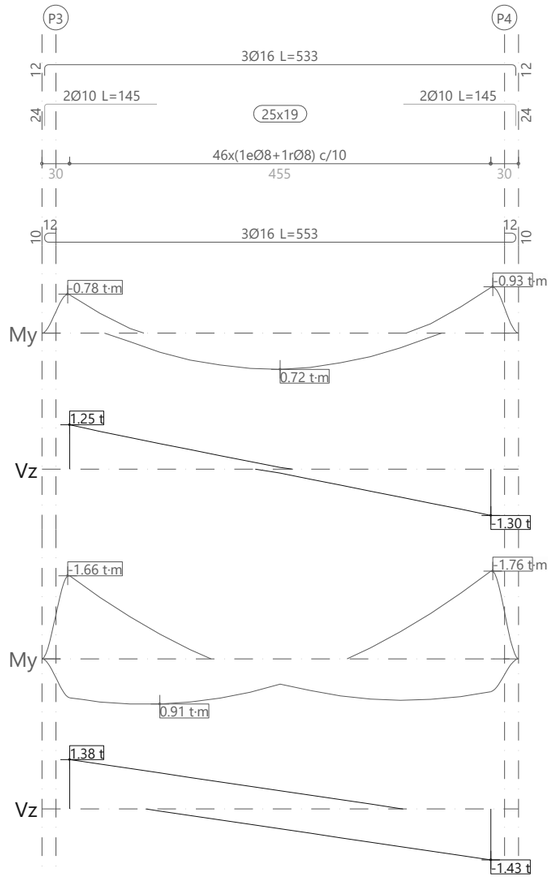


Pórtico 1			Tramo: P1-P2		
Sección			25x19		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-0.87	--	-0.82
	x	[m]	0.00	--	4.55
	Momento máx.	[t·m]	0.49	0.72	0.51
	x	[m]	1.30	2.28	3.25
	Cortante mín.	[t]	--	-0.41	-1.27
	x	[m]	--	2.93	4.55
	Cortante máx.	[t]	1.27	0.42	--
	x	[m]	0.00	1.63	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 1				Tramo: P1-P2		
Sección				25x19		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-1.74	--	-1.69
	x	[m]		0.00	--	4.55
	Momento máx.	[t·m]		0.87	0.77	0.87
	x	[m]		0.98	1.63	3.58
	Cortante mín.	[t]		-0.15	-0.78	-1.40
	x	[m]		1.30	2.93	4.55
	Cortante máx.	[t]		1.42	0.79	0.17
	x	[m]		0.00	1.63	3.25
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	15.08	15.08
			Nec.	4.98	2.19	4.98
F. Activa				1.98 mm, L/2299 (L: 4.55 m)		
F. A plazo infinito				2.76 mm, L/1647 (L: 4.55 m)		

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

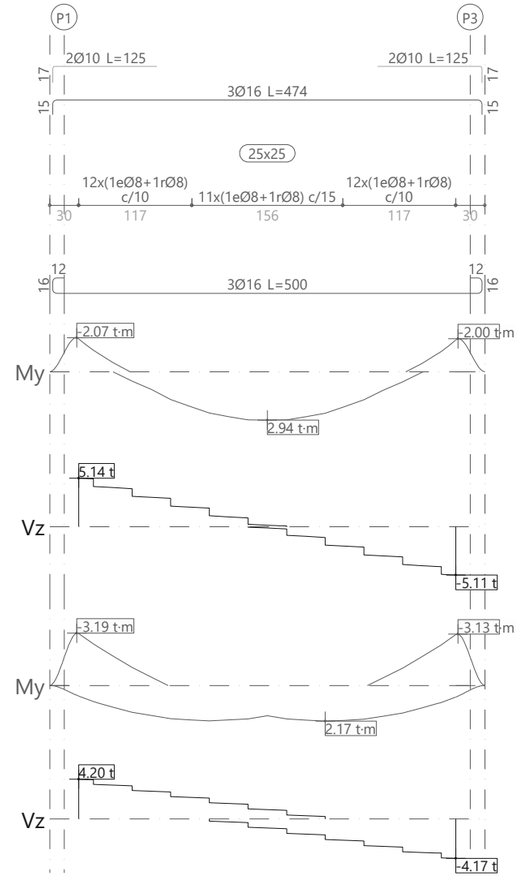
2.3.2. Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: P3-P4		
Sección			25x19		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-0.77	--	-0.92
	x	[m]	0.00	--	4.55
	Momento máx.	[t·m]	0.54	0.72	0.47
	x	[m]	1.30	2.27	3.25
	Cortante mín.	[t]	--	-0.45	-1.30
	x	[m]	--	2.92	4.55
	Cortante máx.	[t]	1.25	0.38	--
	x	[m]	0.00	1.62	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 2				Tramo: P3-P4		
Sección				25x19		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-1.66	--	-1.76
	x	[m]		0.00	--	4.55
	Momento máx.	[t·m]		0.91	0.79	0.83
	x	[m]		0.97	1.62	3.57
	Cortante mín.	[t]		-0.18	-0.81	-1.43
	x	[m]		1.30	2.92	4.55
	Cortante máx.	[t]		1.38	0.76	0.14
	x	[m]		0.00	1.62	3.25
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	15.08	15.08
			Nec.	4.98	2.19	4.98
F. Activa				2.05 mm, L/2222 (L: 4.55 m)		
F. A plazo infinito				2.83 mm, L/1608 (L: 4.55 m)		

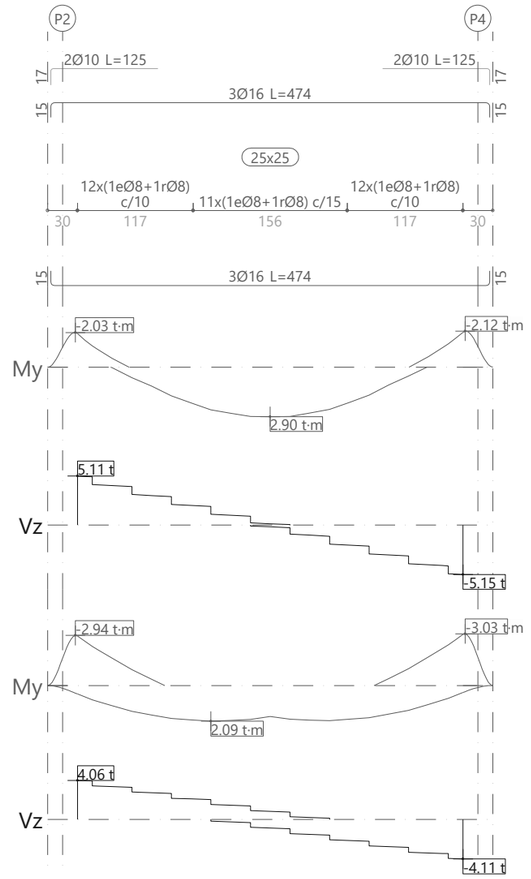
2.3.3. Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: P1-P3		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-2.00	--	-1.94
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	2.11	2.94	2.13
	x	[m]	1.15	1.95	2.75
	Cortante mín.	[t]	--	-1.94	-5.11
	x	[m]	--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]	5.14	1.97	--
	x	[m]	0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 3				Tramo: P1-P3		
Sección				25x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-3.15	--	-3.10
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		2.09	2.17	2.12
	x	[m]		1.15	2.55	2.75
	Cortante mín.	[t]		--	-2.18	-4.17
	x	[m]		--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]		4.20	2.21	--
	x	[m]		0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	-0.11
	x	[m]		--	--	3.75
	Torsor máx.	[t]		0.12	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	10.05	15.08
			Nec.	8.76	2.95	8.76
F. Activa				7.41 mm, L/526 (L: 3.90 m)		
F. A plazo infinito				9.07 mm, L/430 (L: 3.90 m)		

2.3.4. Pórtico 4



Pórtico 4			Tramo: P2-P4		
Sección			25x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-1.97	--	-2.05
	x	[m]	0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]	2.10	2.90	2.07
	x	[m]	1.15	1.95	2.75
	Cortante mín.	[t]	--	-1.98	-5.15
	x	[m]	--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]	5.11	1.94	--
	x	[m]	0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

Pórtico 4				Tramo: P2-P4		
Sección				25x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-2.91	--	-3.00
	x	[m]		0.00	--	3.90
	Momento máx.	[t·m]		2.02	2.09	1.98
	x	[m]		1.15	1.35	2.75
	Cortante mín.	[t]		--	-2.11	-4.11
	x	[m]		--	2.55	3.90
	Cortante máx.	[t]		4.06	2.07	--
	x	[m]		0.00	1.35	--
	Torsor mín.	[t]		-0.11	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	0.12
	x	[m]		--	--	3.75
Área Sup.		[cm²]	Real	7.60	6.03	7.60
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Inf.		[cm²]	Real	6.03	6.03	6.03
			Nec.	4.02	4.02	4.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.08	10.05	15.08
			Nec.	8.77	2.82	8.77
F. Activa				7.15 mm, L/546 (L: 3.90 m)		
F. A plazo infinito				8.82 mm, L/442 (L: 3.90 m)		

3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Armado de pilares y pantallas

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

3.1.1. Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P1	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	84.4	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	84.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	9.5	Cumple
P2	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	78.7	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	78.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	2.1	Cumple
P3	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	78.1	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.05	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	78.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	7.5	Cumple
P4	Forjado 2	30x30	0.35/2.71	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	84.2	Cumple
	Forjado 1	30x30	-2.90/0.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	15	84.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.01	1eØ8	-	2.1	Cumple
P5	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	20.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	2.4	Cumple
P6	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	26.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	7.1	Cumple
P7	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	30.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	8.4	Cumple
P8	Forjado 1	40x30	-2.90/0.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	36.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	1.13	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	4.3	Cumple

Notas:
[1] e = estribo, r = rama

3.2. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

  Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Peso propio	0.80	0.01	-0.23	0.04	-0.10	0.00
	Cargas muertas	0.23	0.00	0.53	0.05	1.05	0.00
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.02	0.00	0.06	0.01	0.05	0.00
	Sobrecarga (Uso G1)	0.10	0.01	-0.00	0.05	-0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	0.05	-0.00	-0.12	-0.01	-0.05	0.00
	Viento +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	Viento -X exc.+	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.04	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00
	Viento +Y exc.-	-0.04	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00
	Viento -Y exc.+	0.04	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	0.00

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Viento -Y exc.-	0.04	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.01	0.01	0.00	0.09	0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.02	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.04	-0.07	-0.00	-0.49	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	0.39	-0.01	-0.19	-0.05	-0.06	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.12	0.00	0.10	-0.00	0.06	-0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P2	Peso propio	1.62	0.01	0.00	0.11	-0.01	0.00
	Cargas muertas	0.75	0.00	-0.02	-0.23	-0.36	-0.01
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	-0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.05	-0.00
	Sobrecarga (Uso G1)	0.06	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	0.22	0.00	0.00	0.13	0.09	0.01
	Viento +X exc.+	0.03	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.03	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Viento -X exc.+	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.05	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
	Viento +Y exc.-	-0.05	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
	Viento -Y exc.+	0.05	-0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00
	Viento -Y exc.-	0.05	-0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.25	-0.00	-0.00	-0.04	-0.03	0.00
	Sismo X Modo 3	0.04	0.00	-0.00	-0.01	-0.02	0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	-0.50	-0.01	-0.01	-0.14	-0.10	0.00
	Sismo Y Modo 1	0.51	-0.01	-0.01	-0.12	-0.12	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.09	0.01	0.00	0.05	0.05	0.00
	Sismo Y Modo 5	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	Peso propio	0.80	0.01	0.23	0.04	0.10	-0.00
	Cargas muertas	0.45	-0.01	0.07	-0.02	-0.38	-0.00
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.09	0.00	0.06	-0.00	0.03	0.00
	Sobrecarga (Uso G1)	0.10	0.01	0.00	0.05	0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	-0.05	0.00	-0.23	0.03	-0.39	0.00
	Viento +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Viento -X exc.+	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	0.00	0.02	-0.01	0.01	0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.00	0.02	-0.01	0.01	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.00	-0.02	0.01	-0.01	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	0.00	-0.02	0.01	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.01	0.01	0.00	0.09	0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	0.00	0.04	-0.00	0.01	0.00
	Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.03	-0.07	0.00	-0.49	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.39	0.01	-0.19	0.05	-0.06	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	0.12	-0.00	0.10	0.00	0.06	-0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P4	Peso propio	1.62	0.01	0.00	0.11	0.01	0.00
	Cargas muertas	1.04	-0.00	0.01	-0.12	0.21	0.00
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.08	-0.00	0.00	-0.03	0.03	0.00
	Sobrecarga (Uso G1)	0.06	0.00	-0.00	0.01	-0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	0.08	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	0.03	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.03	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Viento -X exc.+	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Viento -X exc.-	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.05	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
	Viento +Y exc.-	0.05	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.05	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.05	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.26	-0.00	0.00	-0.04	0.03	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.04	0.00	-0.00	0.01	-0.02	0.00
	Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	-0.51	-0.01	0.01	-0.14	0.10	0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.51	0.01	-0.01	0.12	-0.12	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	0.08	-0.01	0.00	-0.05	0.05	0.00
	Sismo Y Modo 5	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	Peso propio	1.32	-0.05	0.13	-0.44	0.10	-0.01
	Cargas muertas	0.48	-0.00	-0.01	0.22	-0.24	-0.02
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.18	0.00	0.01	0.06	0.00	0.00

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sobrecarga (Uso G1)	0.17	-0.01	0.00	-0.13	0.00	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	-0.23	-0.02	-0.08	-0.14	-0.19	-0.01
	Viento +X exc.+	-0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
	Viento -X exc.+	0.03	-0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	0.03	-0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
	Viento +Y exc.-	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.06	-0.00	-0.00	-0.06	0.00	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.06	-0.00	-0.00	-0.06	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.27	0.03	0.00	0.37	0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.53	-0.03	-0.00	-0.44	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.57	-0.04	-0.04	-0.54	0.01	-0.01
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	0.25	0.02	0.03	0.29	0.02	0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P6	Peso propio	1.03	-0.03	0.31	-0.18	0.15	-0.00
	Cargas muertas	0.51	-0.02	0.08	-0.11	-0.44	0.00
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.13	-0.00	0.07	-0.02	0.04	0.00
	Sobrecarga (Uso G1)	0.15	0.00	0.01	0.03	0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	-0.12	0.00	-0.29	0.04	-0.48	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Viento -X exc.+	0.01	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	0.01	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.05	0.00	0.03	-0.01	0.01	0.00
	Viento +Y exc.-	0.05	0.00	0.03	-0.01	0.01	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.05	0.00	-0.03	0.01	-0.01	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.05	0.00	-0.03	0.01	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.10	0.03	0.00	0.18	0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.03	-0.01	0.05	-0.03	0.02	0.00
	Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.14	-0.11	-0.00	-0.72	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.52	0.00	-0.26	0.04	-0.09	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	0.18	0.01	0.12	0.07	0.08	0.00

arqueta_FINAL

Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sismo Y Modo 5	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P7	Peso propio	1.03	-0.03	-0.31	-0.18	-0.15	0.00
	Cargas muertas	0.13	-0.02	0.68	-0.06	1.27	0.01
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.03	-0.00	0.07	-0.01	0.05	0.00
	Sobrecarga (Uso G1)	0.15	0.00	-0.01	0.03	-0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	0.08	0.00	-0.15	0.02	-0.07	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Viento -X exc.+	0.01	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	0.01	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.05	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00
	Viento +Y exc.-	-0.05	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00
	Viento -Y exc.+	0.05	0.00	-0.03	-0.01	-0.01	0.00
	Viento -Y exc.-	0.05	0.00	-0.03	-0.01	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.10	0.03	0.00	0.18	0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.03	0.01	0.05	0.03	0.02	0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.15	-0.11	0.00	-0.72	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	0.52	0.00	-0.26	-0.04	-0.09	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.18	-0.01	0.12	-0.08	0.08	0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P8	Peso propio	1.32	-0.05	-0.13	-0.44	-0.10	0.01
	Cargas muertas	-0.04	-0.06	0.28	-0.41	0.67	0.04
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.04	-0.01	0.02	-0.10	0.02	0.00
	Sobrecarga (Uso G1)	0.17	-0.01	0.00	-0.13	0.00	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	0.03	0.01	-0.10	0.19	-0.12	0.00
	Viento +X exc.+	-0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
	Viento -X exc.+	0.03	-0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	0.03	-0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.06	-0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00
	Viento +Y exc.-	-0.06	-0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00
	Viento -Y exc.+	0.06	0.00	-0.00	0.06	0.00	0.00
	Viento -Y exc.-	0.06	0.00	-0.00	0.06	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.27	0.03	-0.00	0.37	0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sismo X Modo 5	0.53	-0.03	0.00	-0.43	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	0.57	0.04	-0.04	0.54	0.01	-0.01
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.25	-0.02	0.03	-0.29	0.02	0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
M4	Peso propio	13.17	-1.72	0.00	-1.87	0.00	0.00
	Cargas muertas	1.01	0.34	4.34	4.70	5.45	-1.01
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	1.03	-0.06	0.90	-0.09	1.05	-0.15
	Sobrecarga (Uso G1)	1.74	-0.01	0.01	-0.02	-0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	0.45	0.98	-2.44	4.39	-3.16	0.66
	Viento +X exc.+	-0.37	0.01	0.00	0.01	0.01	-0.00
	Viento +X exc.-	-0.37	0.01	-0.00	0.01	-0.01	0.00
	Viento -X exc.+	0.37	-0.01	-0.00	-0.01	-0.01	0.00
	Viento -X exc.-	0.37	-0.01	0.00	-0.01	0.01	-0.00
	Viento +Y exc.+	0.00	0.00	0.57	0.00	0.63	-0.08
	Viento +Y exc.-	0.00	0.00	0.59	0.00	0.64	-0.08
	Viento -Y exc.+	0.00	0.00	-0.57	0.00	-0.63	0.08
	Viento -Y exc.-	0.00	0.00	-0.59	0.00	-0.64	0.08
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 2	-3.37	0.07	0.00	0.11	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	0.27	0.00	0.05	0.08
	Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00
	Sismo X Modo 5	6.92	-0.10	-0.03	-0.12	-0.05	0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.01	0.00	-5.58	0.00	-6.64	0.86
	Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 4	0.02	0.00	2.93	0.00	4.51	0.07
	Sismo Y Modo 5	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M2	Peso propio	13.61	1.75	0.00	2.15	0.00	0.00
	Cargas muertas	4.34	0.77	3.11	-2.51	5.36	2.45
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.22	0.19	0.66	0.28	1.16	0.42
	Sobrecarga (Uso G1)	0.72	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	0.33	-0.95	-1.78	-4.18	-3.05	-1.48
	Viento +X exc.+	0.36	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.00
	Viento +X exc.-	0.36	0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.36	-0.00	0.00	0.01	0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.36	-0.00	0.00	0.01	-0.02	0.00
	Viento +Y exc.+	0.00	0.00	0.45	0.00	0.58	0.06
	Viento +Y exc.-	0.00	0.00	0.45	0.00	0.55	0.07
	Viento -Y exc.+	0.00	0.00	-0.45	0.00	-0.58	-0.06

arqueta_FINAL

Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Viento -Y exc.-	0.00	0.00	-0.45	0.00	-0.55	-0.07
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
	Sismo X Modo 2	3.39	0.02	0.01	-0.09	0.01	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	-0.19	0.00	-0.67	0.31
	Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.02	0.00	0.04	0.01
	Sismo X Modo 5	-6.30	-0.18	-0.01	-0.34	-0.03	-0.01
	Sismo Y Modo 1	0.01	0.00	-4.75	0.00	-6.50	-0.49
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.03	0.01
	Sismo Y Modo 4	-0.02	0.00	1.35	-0.00	3.76	0.79
	Sismo Y Modo 5	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M1	Peso propio	24.60	9.94	-4.54	0.33	-2.84	-1.00
	Cargas muertas	6.19	11.10	12.60	0.42	34.69	17.92
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	0.55	-0.50	1.31	0.25	1.35	1.02
	Sobrecarga (Uso G1)	2.59	-0.94	-0.04	0.04	-0.06	0.02
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	1.43	-0.47	-2.52	-0.15	-2.17	-1.83
	Viento +X exc.+	0.02	1.25	0.01	0.59	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.01	1.24	-0.01	0.66	-0.01	0.00
	Viento -X exc.+	-0.02	-1.25	-0.01	-0.59	0.00	0.00
	Viento -X exc.-	-0.01	-1.24	0.01	-0.66	0.01	-0.00
	Viento +Y exc.+	-1.11	-0.51	0.31	0.40	0.13	0.05
	Viento +Y exc.-	-1.10	-0.49	0.34	0.34	0.14	0.03
	Viento -Y exc.+	1.11	0.51	-0.31	-0.40	-0.13	-0.05
	Viento -Y exc.-	1.10	0.49	-0.34	-0.34	-0.14	-0.03
	Sismo X Modo 1	0.02	0.01	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.08	11.59	-0.01	5.59	-0.04	0.03
	Sismo X Modo 3	0.49	0.91	0.65	-1.03	0.26	-0.52
	Sismo X Modo 4	-0.04	0.00	0.02	-0.01	0.01	-0.01
	Sismo X Modo 5	-0.48	-23.70	-0.07	-17.69	-0.08	-0.59
	Sismo Y Modo 1	11.37	5.64	-2.91	-3.83	-1.19	-0.95
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.02	0.04	0.03	-0.04	0.01	-0.02
	Sismo Y Modo 4	-3.84	0.18	1.48	-1.19	1.07	-0.83
	Sismo Y Modo 5	-0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00	-0.00
M3	Peso propio	24.60	9.94	4.54	0.33	2.84	1.01
	Cargas muertas	13.74	11.34	-0.72	-0.78	-14.34	-8.26
	H 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso E)	2.67	-0.26	0.80	-0.31	0.51	-0.09
	Sobrecarga (Uso G1)	2.60	-0.96	0.05	0.06	0.06	-0.04
	Q 1 (Uso G1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 2 (Uso G1)	-2.27	-0.57	-4.58	0.41	-12.09	-5.03
	Viento +X exc.+	0.01	1.24	0.01	0.66	0.01	-0.00
	Viento +X exc.-	0.02	1.25	-0.01	0.59	0.00	0.00

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Viento -X exc.+	-0.01	-1.24	-0.01	-0.66	-0.01	0.00
	Viento -X exc.-	-0.02	-1.25	0.01	-0.59	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	1.11	0.51	0.31	-0.40	0.13	0.05
	Viento +Y exc.-	1.10	0.48	0.34	-0.34	0.14	0.03
	Viento -Y exc.+	-1.11	-0.51	-0.31	0.40	-0.13	-0.05
	Viento -Y exc.-	-1.10	-0.48	-0.34	0.34	-0.14	-0.03
	Sismo X Modo 1	-0.02	-0.01	-0.01	0.01	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.11	11.63	-0.01	5.56	0.03	-0.02
	Sismo X Modo 3	-0.49	-0.88	0.65	1.05	0.26	-0.52
	Sismo X Modo 4	0.04	-0.00	0.02	0.01	0.01	-0.01
	Sismo X Modo 5	-0.56	-23.71	0.03	-17.73	0.06	0.60
	Sismo Y Modo 1	-11.37	-5.59	-2.91	3.86	-1.19	-0.95
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.02	-0.04	0.03	0.04	0.01	-0.02
	Sismo Y Modo 4	3.84	-0.33	1.48	1.07	1.07	-0.82
	Sismo Y Modo 5	-0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00	0.00

3.3. Pésimos de pilares, pantallas y muros

3.3.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	5.31	2.57	0.61	-0.68	-3.22	Q S.	79.7	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	5.84	-5.03	-0.99	-0.68	-3.22	Q S.	78.8	Cumple
				G, H, Q, S	5.25	-0.49	-5.09	-2.59	-0.77	N,M S.	84.4	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	5.84	-5.03	-0.99	-0.68	-3.22	Q S.	78.8	Cumple
				G, H, Q, S	5.25	-0.49	-5.09	-2.59	-0.77	N,M S.	84.4	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	5.84	-5.03	-0.99	-0.68	-3.22	Q S.	78.8	Cumple
				G, H, Q, S	5.25	-0.49	-5.09	-2.59	-0.77	N,M S.	84.4	Cumple
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	0.35 m	G, H, Q, S	5.84	-5.03	-0.99	-0.68	-3.22	Q S.	11.0	Cumple
				G, H, Q, S	5.25	-0.49	-5.09	-2.59	-0.77	N,M S.	84.4	Cumple
			Cabeza	G, H, Q, S	3.30	0.01	-0.40	1.71	-0.77	Q S.	47.5	Cumple
				G, H, S	1.87	0.55	0.02	-0.09	-1.55	N,M S.	6.8	Cumple
			-2.3 m	G, H, Q, S	1.03	-0.09	0.05	0.77	0.71	Q S.	27.9	Cumple
				G, H, Q	1.36	-0.30	0.01	0.18	0.85	N,M	3.6	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	0.99	0.37	0.08	0.59	1.00	Q S.	30.8	Cumple
				G, H, Q, S	0.61	0.58	0.03	0.21	1.07	N,M S.	9.5	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	0.99	0.37	0.08	0.59	1.00	Q S.	3.9	Cumple
				G, H, Q, S	0.61	0.58	0.03	0.21	1.07	N,M S.	9.5	Cumple
P2	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	5.18	2.38	-0.59	0.70	-3.00	Q S.	74.7	Cumple
				G, H, Q	6.59	2.30	-0.75	0.55	-1.70	N,M	37.9	Cumple
			2.11 m	G, H, S	5.71	-4.70	1.06	0.70	-3.00	N,M S.	78.7	Cumple
			0.95 m	G, H, S	5.71	-4.70	1.06	0.70	-3.00	N,M S.	78.7	Cumple
			Pie	G, H, S	5.71	-4.70	1.06	0.70	-3.00	N,M S.	78.7	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	-0.20	-0.53	-1.01	2.32	1.39	Q S.	73.9	Cumple
				G, H, S	-2.56	-0.20	-1.02	2.26	0.61	N,M S.	24.3	Cumple
			0.35 m	G, H, S	5.71	-4.70	1.06	0.70	-3.00	N,M S.	78.7	Cumple
			-0.25 m	G, H, S	0.61	0.26	0.26	2.37	1.65	Q S.	77.4	Cumple
				G, H, Q, S	-3.96	-0.29	-0.14	-0.17	-2.10	N,M S.	13.9	Cumple
			-2.3 m	G, H, Q, S	2.82	0.07	0.14	-0.56	-0.53	Q S.	19.6	Cumple
				G, H, Q, V	3.98	0.08	0.17	-0.65	-0.64	N,M	2.8	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.99	-0.04	0.00	-0.31	-0.53	Q S.	16.1	Cumple
				G, H, Q	3.62	-0.07	0.03	0.05	-0.34	N,M	2.0	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	2.88	-0.06	0.00	-0.30	-0.55	Q S.	2.1	Cumple
				G, H, Q	3.62	-0.07	0.03	0.05	-0.34	N,M	2.0	Cumple
P3	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, S	5.21	-2.55	0.58	-0.54	3.10	Q S.	76.2	Cumple
			2.11 m	G, H, S	5.74	4.75	-0.69	-0.54	3.10	Q S.	75.4	Cumple
				G, H, S	5.15	0.21	-4.76	-2.44	0.65	N,M S.	78.1	Cumple
			0.95 m	G, H, S	5.74	4.75	-0.69	-0.54	3.10	Q S.	75.4	Cumple
				G, H, S	5.15	0.21	-4.76	-2.44	0.65	N,M S.	78.1	Cumple
			Pie	G, H, S	5.74	4.75	-0.69	-0.54	3.10	Q S.	75.4	Cumple
				G, H, S	5.15	0.21	-4.76	-2.44	0.65	N,M S.	78.1	Cumple
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	0.35 m	G, H, S	5.74	4.75	-0.69	-0.54	3.10	Q S.	10.5	Cumple
				G, H, S	5.15	0.21	-4.76	-2.44	0.65	N,M S.	78.1	Cumple
			Cabeza	G, H, Q, S	3.69	-0.40	-0.39	1.66	0.95	Q S.	47.8	Cumple
				G, H, Q, S	2.36	-0.94	0.00	0.04	1.77	N,M S.	13.1	Cumple
			-0.55 m	G, H, Q, S	1.83	-0.22	0.00	0.10	1.08	Q S.	28.2	Cumple
				G, H, Q, S	1.37	-0.24	0.01	0.06	1.04	N,M S.	2.6	Cumple
			Pie	G, H, Q	1.61	0.06	0.00	0.06	-0.97	Q	20.4	Cumple
				G, H, Q, S	1.75	0.57	-0.02	-0.10	-0.18	N,M S.	7.5	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q	1.76	0.07	0.02	0.14	-0.96	Q	2.6	Cumple
				G, H, Q, S	1.75	0.57	-0.02	-0.10	-0.18	N,M S.	7.5	Cumple
P4	Forjado 2 (0.35 - 3.15 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	5.26	-2.44	-0.62	0.82	3.13	Q S.	78.3	Cumple
				G, H, Q	6.65	-2.36	-0.77	0.67	1.81	N,M	39.0	Cumple
			2.11 m	G, H, Q, S	5.79	4.93	1.32	0.82	3.13	N,M S.	84.2	Cumple
			0.95 m	G, H, Q, S	5.79	4.93	1.32	0.82	3.13	N,M S.	84.2	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	5.79	4.93	1.32	0.82	3.13	N,M S.	84.2	Cumple
	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, S	14.40	1.64	0.14	0.03	-3.87	Q S.	78.8	Cumple
				G, H, S	-1.73	0.30	-0.98	2.23	-0.91	N,M S.	22.2	Cumple
			0.35 m	G, H, Q, S	5.79	4.93	1.32	0.82	3.13	N,M S.	84.2	Cumple
			-0.25 m	G, H, Q, S	14.14	-0.47	0.18	0.25	-3.93	Q S.	80.6	Cumple
				G, H, S	-3.03	0.21	-0.10	-0.17	1.72	N,M S.	10.4	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	2.33	0.03	-0.05	-0.19	0.38	Q S.	10.9	Cumple
				G, H, Q	3.79	0.08	0.03	0.08	0.28	N,M	2.1	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, S	3.22	0.03	-0.06	-0.18	0.39	Q S.	1.4	Cumple
				G, H, Q	3.79	0.08	0.03	0.08	0.28	N,M	2.1	Cumple
P5	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	0.60	-0.11	-0.01	0.14	-0.32	Q S.	6.9	Cumple
			-0.55 m	G, H, S	0.63	0.17	-0.07	-0.75	0.07	Q S.	15.5	Cumple
				G, H, Q	0.95	0.20	-0.05	-0.54	0.12	N,M	1.9	Cumple
			-1.425 m	G, H, S	0.68	0.13	-0.17	-0.89	-0.02	Q S.	18.2	Cumple
				G, H, Q	1.07	0.21	-0.12	-0.63	-0.01	N,M	2.2	Cumple
			Pie	G, H, S	1.22	0.07	-0.11	-0.98	-0.14	Q S.	20.1	Cumple
				G, H, Q, V	2.75	0.19	-0.06	-0.17	-0.19	N,M	1.7	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, S	1.22	0.07	-0.11	-0.98	-0.14	Q S.	2.4	Cumple
				G, H, Q, V	2.75	0.19	-0.06	-0.17	-0.19	N,M	1.7	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P6	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, S	1.63	-0.12	0.01	-0.23	0.73	Q S.	14.6	Cumple
				G, H, Q, V	1.77	-0.20	0.02	-0.23	0.49	N,M	1.6	Cumple
			-0.55 m	G, H, Q, S	1.72	0.27	0.14	-0.98	0.54	Q S.	22.3	Cumple
				G, H, Q	1.44	0.60	0.05	-0.33	0.71	N,M	6.7	Cumple
			-1.917 m	G, H, Q, S	1.84	0.63	0.10	-1.31	0.03	Q S.	26.4	Cumple
				G, H, Q	1.62	0.97	0.03	-0.33	-0.36	N,M	11.5	Cumple
			-2.3 m	G, H, Q, S	1.84	0.63	0.10	-1.31	0.03	Q S.	26.4	Cumple
				G, H, Q	1.62	0.97	0.03	-0.33	-0.36	N,M	11.5	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.76	0.43	-0.17	-1.07	-0.27	Q S.	22.2	Cumple
				G, H, Q, S	2.17	0.75	-0.04	-0.21	-0.14	N,M S.	7.1	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	1.76	0.43	-0.17	-1.07	-0.27	Q S.	2.7	Cumple
				G, H, Q, S	2.17	0.75	-0.04	-0.21	-0.14	N,M S.	7.1	Cumple
P7	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	1.40	0.02	-0.01	-0.11	-1.01	Q S.	19.5	Cumple
				G, H, Q	1.70	0.05	-0.03	-0.08	-0.89	N,M	0.8	Cumple
			-0.442 m	G, H, Q, S	1.39	-0.50	-0.06	-0.10	-1.03	Q S.	19.9	Cumple
				G, H, V	1.27	-0.45	-0.07	-0.12	-0.91	N,M	4.8	Cumple
			-2.3 m	G, H, Q, S	1.36	-0.14	-0.07	-1.15	0.89	Q S.	28.8	Cumple
				G, H, Q	1.54	-0.40	-0.02	-0.26	1.04	N,M	3.8	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	1.32	0.42	-0.16	-1.01	1.16	Q S.	30.3	Cumple
				G, H, Q, S	0.62	0.72	-0.07	-0.34	1.27	N,M S.	8.4	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	1.32	0.42	-0.16	-1.01	1.16	Q S.	3.8	Cumple
				G, H, Q, S	0.62	0.72	-0.07	-0.34	1.27	N,M S.	8.4	Cumple
P8	Forjado 1 (-2.9 - 0.35 m)	40x30	Cabeza	G, H, Q, S	0.68	-0.01	0.02	-0.36	-0.41	Q S.	10.8	Cumple
				G, H, Q, S	0.63	0.07	0.00	0.00	-0.02	N,M S.	0.6	Cumple
			-0.55 m	G, H, Q, S	0.67	-0.41	-0.10	-1.22	-0.15	Q S.	25.3	Cumple
				G, H, Q, V	1.17	-0.44	-0.08	-0.96	-0.21	N,M	4.8	Cumple
			-1.425 m	G, H, Q, S	0.56	-0.29	-0.28	-1.48	0.06	Q S.	30.4	Cumple
				G, H, Q, V	1.14	-0.35	-0.23	-1.19	0.06	N,M	4.2	Cumple
			Pie	G, H, Q, S	0.73	0.21	-0.17	-1.67	0.58	Q S.	36.0	Cumple
	Cimentación	40x30	Arranque	G, H, Q, S	0.73	0.21	-0.17	-1.67	0.58	Q S.	4.3	Cumple

Notas:
Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)
N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

3.3.2. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M4: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 1.27;6.56]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.50	-2.01	-0.89	-0.67	-0.65	-0.08	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	1.36	-4.89	-6.23	-0.47	-0.23	-1.86	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	1.05	-2.78	-3.02	-0.71	1.50	0.69	-0.00	---	---

arqueta_FINAL
Arqueta Final Puente del Rio_proyecto Adra Fecha: 30/01/25

Muro M4: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 1.27;6.56]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. horz. izq.	0.88	-1.21	-4.57	-0.63	1.50	1.13	-0.02	---	---
	Hormigón	3.88	-2.97	-6.11	-0.42	0.06	-1.76	-0.05	---	---
	Arm. transve.	1.31	-1.72	-4.85	0.22	---	---	---	-0.86	-1.60

Muro M2: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 10.87;2.36 -> Nudo final: 10.87;6.56]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.13	-3.65	-4.69	0.26	-1.54	-0.78	0.18	---	---
	Arm. horz. der.	0.99	-1.74	-6.25	-0.83	0.03	-1.15	-0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	0.96	-13.46	-8.28	-3.74	0.27	1.53	0.20	---	---
	Arm. horz. izq.	2.18	-5.60	-6.94	-2.88	-0.11	3.31	0.33	---	---
	Hormigón	6.60	-5.60	-6.94	-2.88	-0.11	3.31	0.33	---	---
	Arm. transve.	2.16	2.99	-5.16	-1.38	---	---	---	2.98	-0.02

Muro M1: Longitud: 960 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 10.87;2.36]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	10.95	-5.32	-10.51	-3.58	0.66	3.96	-0.12	---	---
	Arm. horz. der.	54.43	-5.00	-2.32	-2.92	0.26	3.54	-0.25	---	---
	Arm. vert. izq.	1.95	-27.44	-8.97	6.21	0.55	1.58	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	2.81	-5.09	-12.48	-3.75	-0.10	3.87	-0.17	---	---
	Hormigón	8.56	-5.04	-12.51	-3.74	-0.10	3.86	-0.17	---	---
	Arm. transve.	3.10	-4.09	-2.82	-2.56	---	---	---	-4.28	-0.21

Muro M3: Longitud: 960 cm [Nudo inicial: 1.27;6.56 -> Nudo final: 10.87;6.56]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	32.73	19.82	18.94	-6.88	0.36	0.39	-0.17	---	---
	Arm. horz. der.	54.57	14.64	21.49	-6.65	0.62	0.35	-0.21	---	---
	Arm. vert. izq.	11.28	-4.65	-4.70	-3.03	-1.39	-3.37	-0.46	---	---
	Arm. horz. izq.	63.88	-5.79	-4.30	-3.87	-1.15	-4.06	-0.25	---	---
	Hormigón	8.11	-6.03	-9.05	-4.00	0.12	-4.03	-0.07	---	---
	Arm. transve.	2.44	-8.64	-6.11	0.56	---	---	---	-1.56	2.99

3.4. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M4: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 1.27;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 420 cm [Nudo inicial: 10.87;2.36 -> Nudo final: 10.87;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M1: Longitud: 960 cm [Nudo inicial: 1.27;2.36 -> Nudo final: 10.87;2.36]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 960 cm [Nudo inicial: 1.27;6.56 -> Nudo final: 10.87;6.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón

son suficientes.

3.5. Listado de medición de pilares

Resumen de medición - Forjado 1							
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15			Cuantía (kg/m³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø8 (kg)	Total +10 % (kg)	
P1 y P3	30x30	7.08	0.53	78.8	32.0	121.9	209.06
P2 y P4	30x30	7.80	0.59	78.8	29.6	119.2	183.73
P5, P6, P7 y P8	40x30	16.52	1.42	202.4	174.0	414.0	265.07
Total		**31.40**	**2.54**	**360.0**	**235.6**	**655.1**	**234.49**

Resumen de medición - Forjado 2							
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15			Cuantía (kg/m³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø8 (kg)	Total +10 % (kg)	
P1, P2, P3 y P4	30x30	11.32	0.85	78.8	56.4	148.7	159.06
Total		**11.32**	**0.85**	**78.8**	**56.4**	**148.7**	**159.06**

APÉNDICE N.º 4: LISTADOS ARQUETA REDUCTORA

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA..... 2
1.1. Versión del programa y número de licencia..... 2
1.2. Datos generales de la estructura..... 2
1.3. Normas consideradas..... 2
1.4. Acciones consideradas..... 2
1.4.1. Gravitatorias..... 2
1.4.2. Hipótesis de carga..... 2
1.4.3. Leyes de presiones sobre muros..... 2
1.4.4. Listado de cargas..... 3
1.5. Estados límite..... 3
1.6. Situaciones de proyecto..... 4
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 4
1.6.2. Combinaciones..... 6
1.7. Datos geométricos de grupos y plantas..... 9
1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros..... 9
1.8.1. Muros..... 9
1.9. Losas y elementos de cimentación..... 10
1.9.1. Losas de cimentación..... 10

2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 10
2.1. Pésimos de pilares, pantallas y muros..... 10
2.1.1. Muros..... 10
2.2. Listado de armaduras de muros de hormigón..... 11

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2025
Número de licencia: 167085

1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Arqueta REDUCTORA PK 8+096_proyecto Adra
Clave: arquetaREDUCTORA

1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros
G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.4. Acciones consideradas

1.4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m²)
	Categoría	Valor (t/m²)	
Forjado 1	E	0.30	0.10
Cimentación	---	0.00	0.00

1.4.2. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G1)		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	H 1	Empuje de terreno seco	Empujes del terreno
	Q 1 (G1)	Grúa polipasto	Sobrecarga (Uso G1)
	Q 2 (G1)	Empuje del agua	Sobrecarga (Uso G1)

1.4.3. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje terreno en calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 %	M4, M1, M3, M2
Empuje terreno en calle (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga (Uso E)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 % Carga 1: Tipo: En banda Valor: 1.00 t/m² Separación del paramento: 1.00 m Ancho: 2.00 m	M4, M1, M3, M2
Empuje terreno no calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	-
Empuje terreno no calle (Segunda situación de relleno)	Q 2 (Uso G1)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	-

1.4.4. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Puntual	0.50	(0.77,2.79)
	Cargas muertas	Puntual	0.50	(7.54,2.82)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(0.78,1.19) (7.54,1.21)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(7.45,4.43) (0.75,4.44)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(0.81,1.12) (7.61,1.14)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(7.45,4.38) (0.83,4.37)

arquetas
Arqueta REDUCTORA PK 8+096_proyecto Adra Fecha: 18/03/25

1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

1.6.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	Empuje de terreno seco
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 1 (G1)	Grúa polipasto (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 2 (G1)	Empuje del agua (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)
1	1.000	1.000	1.000				
2	1.350	1.350	1.000				
3	1.000	1.000	1.000	1.500			
4	1.350	1.350	1.000	1.500			
5	1.000	1.000	1.350				
6	1.350	1.350	1.350				
7	1.000	1.000	1.350	1.500			
8	1.350	1.350	1.350	1.500			
9	1.000	1.000	1.000		1.500		
10	1.350	1.350	1.000		1.500		
11	1.000	1.000	1.000			1.500	
12	1.350	1.350	1.000			1.500	
13	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500	
14	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500	
15	1.000	1.000	1.000				1.500
16	1.350	1.350	1.000				1.500
17	1.000	1.000	1.000		1.500		1.500
18	1.350	1.350	1.000		1.500		1.500
19	1.000	1.000	1.000			1.500	1.500
20	1.350	1.350	1.000			1.500	1.500
21	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500	1.500
22	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500	1.500
23	1.000	1.000	1.350		1.500		
24	1.350	1.350	1.350		1.500		
25	1.000	1.000	1.350			1.500	
26	1.350	1.350	1.350			1.500	
27	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500	
28	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500	
29	1.000	1.000	1.350				1.500
30	1.350	1.350	1.350				1.500
31	1.000	1.000	1.350		1.500		1.500
32	1.350	1.350	1.350		1.500		1.500
33	1.000	1.000	1.350			1.500	1.500
34	1.350	1.350	1.350			1.500	1.500
35	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500	1.500
36	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500	1.500

arquetas
Arqueta REDUCTORA PK 8+096_proyecto Adra Fecha: 18/03/25

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)
1	1.000	1.000	1.000				
2	1.600	1.600	1.000				
3	1.000	1.000	1.000	1.600			
4	1.600	1.600	1.000	1.600			
5	1.000	1.000	1.600				
6	1.600	1.600	1.600				
7	1.000	1.000	1.600	1.600			
8	1.600	1.600	1.600	1.600			
9	1.000	1.000	1.000		1.600		
10	1.600	1.600	1.000		1.600		
11	1.000	1.000	1.000			1.600	
12	1.600	1.600	1.000			1.600	
13	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600	
14	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600	
15	1.000	1.000	1.000				1.600
16	1.600	1.600	1.000				1.600
17	1.000	1.000	1.000		1.600		1.600
18	1.600	1.600	1.000		1.600		1.600
19	1.000	1.000	1.000			1.600	1.600
20	1.600	1.600	1.000			1.600	1.600
21	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600	1.600
22	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600	1.600
23	1.000	1.000	1.600		1.600		
24	1.600	1.600	1.600		1.600		
25	1.000	1.000	1.600			1.600	
26	1.600	1.600	1.600			1.600	
27	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600	
28	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600	
29	1.000	1.000	1.600				1.600
30	1.600	1.600	1.600				1.600
31	1.000	1.000	1.600		1.600		1.600
32	1.600	1.600	1.600		1.600		1.600
33	1.000	1.000	1.600			1.600	1.600
34	1.600	1.600	1.600			1.600	1.600
35	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600	1.600
36	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600	1.600

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	Q 2 (G1)
1	1.000	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000			1.000	
5	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	
6	1.000	1.000	1.000				1.000
7	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000
8	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000
9	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000

1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.75	0.00
0	Cimentación				-3.75

1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.8.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.72, 1.12)	(0.72, 4.42)	1	0.15+0.15=0.3
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.72, 1.12)	(7.62, 1.12)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.72, 4.42)	(7.62, 4.42)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(7.62, 1.12)	(7.62, 4.42)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000.00 t/m³	Tensiones admisibles

Referencia	Zapata del muro	
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000.00 t/m³	Tensiones admisibles

1.9. Losas y elementos de cimentación

1.9.1. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (kp/cm²)	Situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	30	7000.00	2.00	3.00

2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

2.1. Pésimos de pilares, pantallas y muros

2.1.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M4: Longitud: 330 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 0.72;4.42]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.78	-4.68	-0.59	0.11	-0.85	-0.11	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	3.46	-1.12	-7.83	1.60	0.02	-5.62	-0.49	---	---
	Arm. vert. izq.	22.18	-1.12	-7.83	1.60	-1.00	-5.62	-0.49	---	---
	Arm. horz. izq.	89.81	-1.12	-7.83	1.60	-1.00	-5.62	-0.49	---	---
	Hormigón	11.22	-1.12	-7.83	1.60	0.02	-5.62	-0.49	---	---
	Arm. transve.	3.43	-2.46	-8.57	1.71	---	---	---	-3.95	-2.62

Muro M1: Longitud: 690 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 7.62;1.12]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	78.95	-7.42	-0.94	0.57	7.45	0.94	0.47	---	---
	Arm. horz. der.	95.90	-1.13	-6.40	-0.85	0.66	5.81	-0.60	---	---
	Arm. vert. izq.	40.18	-2.60	-4.47	-0.59	-2.34	-3.23	-1.39	---	---

Muro M1: Longitud: 690 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 7.62;1.12]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. horz. izq.	78.79	-1.19	-3.88	-0.04	-1.11	-4.87	-0.16	---	---
	Hormigón	15.30	-2.11	-5.94	-0.62	-1.43	-1.30	-2.18	---	---
	Arm. transve.	5.71	-5.64	-2.44	0.76	---	---	---	-7.90	0.21

Muro M3: Longitud: 690 cm [Nudo inicial: 0.72;4.42 -> Nudo final: 7.62;4.42]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	40.26	-2.61	-4.45	-0.62	2.35	3.24	1.39	---	---
	Arm. horz. der.	78.97	-1.19	-3.86	-0.04	1.11	4.88	0.16	---	---
	Arm. vert. izq.	78.57	-7.54	-0.95	0.54	-7.43	-0.94	-0.47	---	---
	Arm. horz. izq.	97.47	-1.21	-6.60	-0.84	-0.67	-5.93	0.60	---	---
	Hormigón	15.36	-2.08	-5.94	-0.68	1.44	1.29	2.19	---	---
	Arm. transve.	5.71	-5.68	-2.42	0.76	---	---	---	7.89	-0.21

Muro M2: Longitud: 330 cm [Nudo inicial: 7.62;1.12 -> Nudo final: 7.62;4.42]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	22.48	-1.63	-8.76	0.91	1.08	5.98	0.55	---	---
	Arm. horz. der.	93.97	-1.63	-8.76	0.91	1.08	5.98	0.55	---	---
	Arm. vert. izq.	0.78	-4.66	-0.59	0.11	0.85	0.11	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	3.70	-1.63	-8.76	0.91	1.08	5.98	0.55	---	---
	Hormigón	11.99	-1.63	-8.76	0.91	-0.03	5.98	0.55	---	---
	Arm. transve.	3.71	-2.75	-7.82	1.46	---	---	---	4.45	2.55

2.2. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M4: Longitud: 330 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 0.72;4.42]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M1: Longitud: 690 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 7.62;1.12]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 690 cm [Nudo inicial: 0.72;4.42 -> Nudo final: 7.62;4.42]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 330 cm [Nudo inicial: 7.62;1.12 -> Nudo final: 7.62;4.42]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

APÉNDICE N.º 5: LISTADOS ARQUETA TIPO

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA..... 2
1.1. Versión del programa y número de licencia..... 2
1.2. Datos generales de la estructura..... 2
1.3. Normas consideradas..... 2
1.4. Acciones consideradas..... 2
1.4.1. Gravitatorias..... 2
1.4.2. Hipótesis de carga..... 2
1.4.3. Leyes de presiones sobre muros..... 2
1.4.4. Listado de cargas..... 3
1.5. Estados límite..... 3
1.6. Situaciones de proyecto..... 3
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 4
1.6.2. Combinaciones..... 6
1.7. Datos geométricos de grupos y plantas..... 8
1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros..... 8
1.8.1. Muros..... 8
1.9. Losas y elementos de cimentación..... 9
1.9.1. Losas de cimentación..... 9

2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 9
2.1. Pésimos de pilares, pantallas y muros..... 9
2.1.1. Muros..... 9
2.2. Listado de armaduras de muros de hormigón..... 10

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2025

Número de licencia: 167085

1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Arqueta TIPO_proyecto Adra

Clave: arquetaTIPO

1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.4. Acciones consideradas

1.4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m²)
	Categoría	Valor (t/m²)	
Forjado 1	E	0.30	0.10
Cimentación	---	0.00	0.00

1.4.2. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G1)		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	H 1	Empuje de terreno seco	Empujes del terreno
	Q 2 (G1)	Empuje del agua	Sobrecarga (Uso G1)

1.4.3. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje terreno en calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 %	M4, M1, M3, M2
Empuje terreno en calle (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga (Uso E)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.90 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 % Carga 1: Tipo: En banda Valor: 1.00 t/m² Separación del paramento: 1.00 m Ancho: 2.00 m	M4, M1, M3, M2
Empuje terreno no calle (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	-
Empuje terreno no calle (Segunda situación de relleno)	Q 2 (Uso G1)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo de rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 5.00 %	-

1.4.4. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	0.50	(0.78,1.19) (3.72,1.19)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(0.76,3.53) (3.69,3.53)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(0.81,1.12) (3.69,1.12)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	0.60	(3.71,3.62) (0.72,3.62)

1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

1.6.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	Empuje de terreno seco
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 2 (G1)	Empuje del agua (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 2 (G1)
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.350	1.350	1.000			
3	1.000	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.000	1.500		
5	1.000	1.000	1.350			
6	1.350	1.350	1.350			
7	1.000	1.000	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000	1.000		1.500	
10	1.350	1.350	1.000		1.500	
11	1.000	1.000	1.000			1.500
12	1.350	1.350	1.000			1.500
13	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500
14	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500
15	1.000	1.000	1.350		1.500	
16	1.350	1.350	1.350		1.500	
17	1.000	1.000	1.350			1.500
18	1.350	1.350	1.350			1.500
19	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500
20	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 2 (G1)
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.600	1.600	1.000			
3	1.000	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.000	1.600		
5	1.000	1.000	1.600			
6	1.600	1.600	1.600			
7	1.000	1.000	1.600	1.600		
8	1.600	1.600	1.600	1.600		
9	1.000	1.000	1.000		1.600	
10	1.600	1.600	1.000		1.600	
11	1.000	1.000	1.000			1.600
12	1.600	1.600	1.000			1.600
13	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600
14	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600
15	1.000	1.000	1.600		1.600	
16	1.600	1.600	1.600		1.600	
17	1.000	1.000	1.600			1.600
18	1.600	1.600	1.600			1.600
19	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600
20	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (E)	Qa (G1)	Q 2 (G1)
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000			1.000
5	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000

1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.75	0.00
0	Cimentación				-3.75

1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.8.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.72, 1.12)	(0.72, 3.62)	1	0.15+0.15=0.3
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.72, 1.12)	(3.71, 1.12)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.72, 3.62)	(3.71, 3.62)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(3.71, 0.96)	(3.71, 3.62)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

Referencia	Zapata del muro	
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 7000.00 t/m³	Tensiones admisibles

1.9. Losas y elementos de cimentación

1.9.1. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (kp/cm²)	Situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	30	7000.00	2.00	3.00

2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

2.1. Pésimos de pilares, pantallas y muros

2.1.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M4: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 0.72;3.62]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.19	-6.65	-0.84	-0.30	-1.33	-0.17	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	1.57	-2.70	-7.96	-0.34	0.05	-2.06	-0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	0.57	-2.08	-5.94	-0.01	0.75	1.34	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	1.07	-2.08	-5.94	-0.01	0.75	1.34	-0.00	---	---
	Hormigón	4.81	-2.70	-7.96	-0.34	0.05	-2.06	-0.06	---	---
	Arm. transve.	0.79	-2.46	-5.57	-0.38	---	---	---	-0.18	1.09

Muro M1: Longitud: 299.618 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 3.71;1.12]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.80	-2.77	-5.07	0.35	-1.06	-1.66	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	1.19	-2.77	-5.07	0.35	0.06	-1.66	0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	1.59	-6.81	-0.86	-0.43	1.99	0.25	-0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	1.73	-2.80	-6.51	0.16	0.26	2.52	0.06	---	---
	Hormigón	5.31	-2.80	-6.51	0.16	-0.06	2.52	0.06	---	---
	Arm. transve.	3.40	-3.30	-6.68	0.05	---	---	---	0.10	-4.72

Muro M3: Longitud: 299.618 cm [Nudo inicial: 0.72;3.62 -> Nudo final: 3.71;3.62]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.59	-6.61	-0.84	-0.73	-2.01	-0.25	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	1.57	-2.37	-6.70	-0.30	0.05	-2.20	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.85	-2.55	-4.91	0.08	1.18	1.71	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	1.21	-2.55	-4.91	0.08	-0.05	1.71	0.03	---	---
	Hormigón	4.85	-2.37	-6.70	-0.30	0.05	-2.20	-0.02	---	---
	Arm. transve.	1.67	-3.97	-3.45	-1.31	---	---	---	2.32	0.11

Muro M2: Longitud: 265.729 cm [Nudo inicial: 3.71;0.96 -> Nudo final: 3.71;3.62]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.54	-2.06	-5.64	0.03	-0.70	-1.11	0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.93	-2.06	-5.64	0.03	-0.70	-1.11	0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	1.16	-6.29	-0.79	0.33	1.32	0.17	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	1.33	-2.22	-6.81	-0.63	0.29	1.73	0.05	---	---
	Hormigón	4.08	-2.22	-6.81	-0.63	-0.04	1.73	0.05	---	---
	Arm. transve.	3.56	-4.59	-5.48	0.46	---	---	---	0.36	4.94

2.2. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M4: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 0.72;3.62]												
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M1: Longitud: 299.618 cm [Nudo inicial: 0.72;1.12 -> Nudo final: 3.71;1.12]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 299.618 cm [Nudo inicial: 0.72;3.62 -> Nudo final: 3.71;3.62]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 265.729 cm [Nudo inicial: 3.71;0.96 -> Nudo final: 3.71;3.62]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

APÉNDICE N.º 6: PLAN MANTENIMIENTO ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y SUS ELEMENTOS... 4

   2.1. ESTRUCTURAS BAJO RASANTE 4

   2.2. ESTRUCTURAS SOBRE RASANTE..... 5

3. VIDA ÚTIL CONSIDERADA Y CLASES DE EXPOSICIÓN 5

   3.1. VIDA ÚTIL..... 5

   3.2. CLASES DE EXPOSICIÓN..... 5

4. DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS..... 6

   4.1. CIMIENTOS Y MURO DE CONTENCIÓN..... 6

   4.2. SUPERESTRUCTURA 6

   4.3. FACHADAS..... 7

   4.4. CUBIERTAS 7

   4.5. ELEMENTOS METÁLICOS 7

5. INSPECCIONES 8

6. MEDIOS AUXILIARES Y PUNTOS DE ACCESO 9

7. UMBRALES DE ACEPTACIÓN 9

   7.1. CIMIENTOS Y MURO DE CONTENCIÓN 9

   7.2. SUPERESTRUCTURA 10

   7.3. FACHADAS..... 10

   7.4. CUBIERTAS..... 10

   7.5. ELEMENTOS METÁLICOS..... 11

8. MANTENIMIENTO 11

   8.1. MANTENIMIENTO BÁSICO U ORDINARIO 11

   8.2. MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO 11

9. VALORACIÓN OPERACIONES DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO 11

10. MANTENIMIENTO 12

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, es el nuevo marco reglamentario por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas hormigón-acero para satisfacer los requisitos de seguridad estructural. Estas exigencias deben cumplirse tanto en el proyecto como en la construcción de las estructuras, así como en su mantenimiento. Además, también se dan criterios para la gestión de las estructuras existentes durante su vida útil.

A partir de la entrada en servicio de la estructura, la propiedad debe programar y efectuar las actividades de mantenimiento que se indican en el nuevo Código Estructural, de forma coherente con los criterios adoptados en el proyecto. Las actividades de mantenimiento deben ser realizadas por personal con la formación y los medios adecuados. La propiedad tiene la responsabilidad de organizar las tareas de mantenimiento para disponer siempre de una información con relación al nivel de prestaciones de la estructura.

En el proyecto, ya sea de obra nueva o de reparación o refuerzo de una estructura existente, se debe incluir un plan de mantenimiento de un edificio que plasme la estrategia de mantenimiento.

El plan de mantenimiento debe contener los siguientes puntos:

1. Descripción de la estructura y de las clases de exposición de sus elementos.

2. Vida útil considerada de la estructura y de sus elementos constitutivos, dado que algunos componentes de la construcción tendrán vidas útiles más reducidas (sistemas de drenaje, defensas, aparatos de apoyo, pinturas, revestimientos, sistemas de protección contra la corrosión, etc.).

3. Puntos críticos de la estructura, que requieren de especial atención a efectos de su conservación y por ende de su inspección y mantenimiento. El plan debe establecer los puntos a inspeccionar tanto en las inspecciones básicas como en las inspecciones principales.

4. Periodicidad de las inspecciones tanto de las básicas o rutinarias como de las principales.

5. Medios auxiliares para el acceso a las distintas zonas de la estructura, en su caso.

6. Técnicas y criterios de inspección recomendados.

7. Identificación y descripción, con el nivel adecuado de detalle, de las operaciones de mantenimiento recomendadas, donde se prevea dicha necesidad, incluyendo, en su caso, la frecuencia de actuación.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y SUS ELEMENTOS

Este proyecto presenta dos tipos de estructuras: enterradas (bajo rasante), y sobre rasante. Pasamos a describir cada una de ellas.

2.1. ESTRUCTURAS BAJO RASANTE

Las estructuras bajo rasante se corresponden con aquellas arquetas repartidas por toda la traza cuyo único objetivo es albergar algún tipo de válvula específica (de ventosa, desagües, de corte y reductoras).

Están constituidas de hormigón armado construido in-situ con foso monolítico y tapa simplemente apoyada en el sentido de la dimensión menor de la arqueta en planta.

Como espesores mínimos se han considerado de 0,25 m para el foso y la tapa. Y como dimensión mínima para fosos con posibilidad de soportar tráfico en la tapa, o que soportes empujes hidráulicos considerables, o mayores o iguales a 3 m de profundidad, se dispondrán de espesores mínimos de 30 cm. Las tapas que soporten tráfico tendrán un espesor mínimo de 30 cm.

2.2. ESTRUCTURAS SOBRE RASANTE

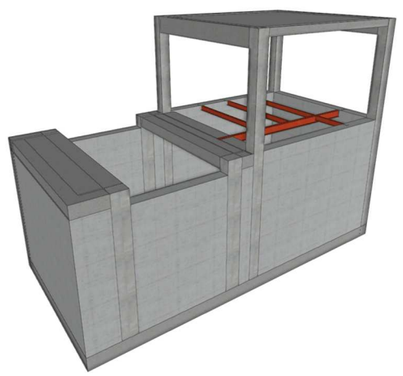
Se trata de una evolución de la tipología anterior donde es necesario incorporar a la arqueta un cuarto eléctrico (sobre rasante) para albergar el cuadro de control y maniobra de las válvulas motorizadas, así como las instalaciones su control remoto. Están son:

- Arqueta de inicio (P.K.:0+022),
- Arqueta derivación Balanegra (P.K.:1+922),
- Arqueta final en Puente del Río (P.K.:12+675),
- Arqueta reductora (P.K.:8+096).

Son estructuras de hormigón armado in situ, formadas por un foso rectangular de dimensiones interiores comprendidas entre los (8,0-9,0)m x (3,0-4,0)m y 3,50m de profundidad .

A nivel de rasante se diseña una estancia sobre un forjado de losa maciza de 30cm de canto con un hueco para el acceso interior, cubierto con dos placas de hormigón armado desmontables. En la parte techada, el forjado se resuelve a base de vigas IPE y entramado metálico tipo trámex.

La superestructura tiene una altura libre de 2,60m y se diseña mediante forjado de cubierta de alveoplacas de 14+5 cm de canto, soportadas por 4 pilares de 30x30 cm que arrancan del foso.



En los dos últimos epígrafes se encuadran el resto de arquetas enterradas que albergan algún tipo de válvula específica (de ventosa, desagües, de corte y reductoras). Sus características son:

- Son de hormigón armado construido in-situ con foso monolítico y tapa simplemente apoyada en el sentido de la dimensión menor de la arqueta en planta.

- Como espesores mínimos se han considerado de 0,25 m para el foso y la tapa. Y como dimensión mínima para fosos con posibilidad de soportar tráfico en la tapa, o que soportes empujes hidráulicos considerables, o mayores o iguales a 3 m de profundidad, se dispondrán de espesores mínimos de 30 cm. Las tapas que soporten tráfico tendrán un espesor mínimo de 30 cm.

3. VIDA ÚTIL CONSIDERADA Y CLASES DE EXPOSICIÓN

3.1. VIDA ÚTIL

La vida útil de una estructura es el periodo de tiempo a partir de su puesta en servicio, durante el que deben garantizarse las prestaciones de seguridad, funcionalidad y aspecto de la misma.

En nuestro caso, se ha previsto una vida útil de 100 años.

3.2. CLASES DE EXPOSICIÓN

El conjunto de condiciones físicas y químicas a la que está expuesto un elemento estructural se define como tipo de ambiente.

La clase de exposición general de nuestra estructura de hormigón será XS1, ya que nos encontramos a una distancia inferior a 5 km de la costa. Para este ambiente, el CE indica una abertura máxima de fisura de 0,2 mm Por otro lado, según el estudio geotécnico el terreno no es agresivo por ataque químico, por lo tanto, no precisa de exposición adicional XA1, XA2 ni XA3.

Los recubrimientos de las armaduras dispuestos son de 50 mm para el foso y de 40 mm para el resto de los elementos in situ.

4. DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS

Se definen como puntos críticos aquellos en los que los daños, deterioros o anomalías sean más probables durante la vida útil del edificio; los daños, deterioros o anomalías que tengan una probabilidad menor de ocurrir, pero cuya dificultad o coste de mantenimiento o reparación sean suficientemente importantes como para que exijan especial atención; y los daños, deterioros o anomalías que sean improbables durante la vida útil del edificio, pero cuya aparición pueda comprometer las condiciones de seguridad y/o habitabilidad del edificio.

Los puntos críticos pueden afectar a uno o más sistemas (cimientos, superestructura, fachada, cubiertas…), y su deterioro puede suponer ampliar el daño a otros sistemas adicionales.

A lo largo del siguiente capítulo se abordará la descripción organizada en función de la parte del edificio en el que se localice el punto crítico y se hará referencia a los sistemas que puedan eventualmente verse afectados.

4.1. CIMIENTOS Y MURO DE CONTENCIÓN

Dado el tipo de cimentación y las cargas implicadas no es previsible que se produzcan asientos por este motivo. Sin embargo, habrá que vigilar en este apartado un eficaz tendrán más que ver con los movimientos de agua, bien del nivel freático o por drenaje. De ahí la importancia de un buen mantenimiento del sistema de drenaje del edificio para evitar problemas de filtraciones, especialmente en épocas de lluvia.

Puntos críticos:

- Posible alteración de las propiedades del suelo por filtraciones provenientes del nivel freático o por drenaje en épocas de lluvia, se manifiesta en asientos de la cimentación
- Impermeabilización del trasdós de los muros de contención. Una inadecuada impermeabilización puede provocar la aparición de humedades.
- El sellado y mantenimiento de las juntas de construcción entre la losa y muros, para evitar la filtración de corrientes de agua.

4.2. SUPERESTRUCTURA

Las patologías referidas a los elementos de la superestructura (pilares, vigas, forjados, losas…) tienen que ver con la aparición de deformaciones y/o roturas (fisuras y grietas), que pueden poner en riesgo de colapso al elemento constructivo.

En cualquier caso, estos estados límite puede sobrevenir en el propio elemento defectuoso en otro ligado estructuralmente a aquél (caso de unos pilares desplomados por asiento de la cimentación).

Afortunadamente, puesto que la estructura está desnuda y visible desde el interior, resultará fácil su inspección. Por el exterior se deberá prestar atención a aquellos daños en los acabados u otros elementos constructivos que puedan ser manifestación de un daño o proceso de degradación de la estructura.

Puntos críticos:

- Desplomes de muros, pilares por asientos previos, o falta de dimensionado o aumento de cargas (empujes).
- Alabeos de muros, pilares y vigas, por las mismas causas anteriores.
- Flecha de vigas, forjados y losas, por falta de dimensión o aumento de carga.
- Estanqueidad de juntas constructivas.

4.3. FACHADAS

La función principal de la fachada es de servir de cerramiento (aislamiento del exterior) y decorar. En nuestro caso, ésta está constituida por una fábrica de bloque visto.

Las fábricas de bloque visto están constituidas por el bloque de hormigón y el mortero de cemento de agarre. Las alineaciones horizontales reciben el nombre de tendeles y las verticales, llagas, pudiéndose dar por ambos, o tan solo por los tendeles. Las llagas y tendeles pueden clasificarse de forma en dos tipos (aunque hay muchas maneras de formar o rejuntar llagas): la hundida o la llena. La primera se rehunde entre medio y uno y medio centímetros, medidos desde la cara exterior de los ladrillos. La segunda se enrasa con la citada cara exterior.

En las fábricas de bloque visto, y de ladrillo en general hay tener en cuenta los movimientos térmicos construyendo juntas de dilatación a distancias adecuadas, es decir, favorecer su libre expansión o retracción, ante las diferencias de temperaturas.

Los problemas que pueden plantear son múltiples y todos ellos las llevan, por el deterioro progresivo, a la ruina.

Puntos críticos:

- Sistema de apoyo en estructura. Situación tipo (forjado), y situaciones especiales (zona de pilares).
- Resolución de huecos. Cargaderos. Huecos apaisados de luz importante que supongan un incremento de carga en las jambas.
- Resolución de subsistemas (encuentros con carpintería exterior y muros de vidrio).
- Anclajes de barandillas y petos.
- Juntas. Situación, sellado y recubrimiento.

4.4. CUBIERTAS

La cubierta es un elemento muy expuesto a la acción de los agentes atmosféricos, por lo que cualquier proceso de deterioro tendrá una evolución más rápida.

En el caso que nos ocupa la cubierta se compone de un tendido de mortero de cemento de 2 cm de espesor para regularización, lámina asfáltica de betún elastómero, en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; aislamiento térmico de poliestireno extruido de 40 mm, lámina geotextil de 150 g/m2, y el acabado final con grava.

Puntos críticos

- Impermeabilización, protección de sumideros.
- Impermeabilización. Daños por acceso de personas.
- Solape de la impermeabilización con petos, fachadas y barandillas.
- Canalones y gárgolas.

4.5. ELEMENTOS METÁLICOS

Los elementos metálicos están presentes en:

- Vigas IPE, que forman el entramado metálico de apoyo de los módulos de rejilla tipo trámex, en el piso del cuarto eléctrico
- Los módulos de rejilla tipo trámex, propiamente dicho.
- La escalera metálica y barandilla de acceso al nivel (-1).
- Los apoyos de la tubería.

- Las placas de anclaje, tanto de la estructura de apoyo de los módulos tipo trámex, como de los apoyos de la tubería.

Todos estos elementos para protegerlos de la corrosión/ oxidación, irán protegidos mediante galvanizado en caliente por inmersión. Los elementos irán con uniones atornilladas en la medad de lo posible, reduciendo las soldaduras al mínimo excepto alguna que otra soldadura realizada in situ (en los nudos de las vigas metálicas con el muro de hormigón).

Puntos críticos:

- Soldaduras in situ en los nudos de las placas de anclaje del muro de hormigón con las vigas metálicas.

- Las protecciones de la estructura metálica (deterioro de la película de galvanizado).

5. INSPECCIONES

Las inspecciones que deberán realizarse regularmente están vinculadas a los puntos críticos definidos en el apartado interior.

Puesto que la estructura no es visible prácticamente en ningún punto de la vivienda, para evitar los perjuicios inevitables de dejarla al descubierto para poder inspeccionarla deberá prestarse atención a aquellos daños en los acabados u otros elementos constructivos que puedan ser manifestación de un daño o proceso de degradación de la estructura.

En este sentido es especialmente importante la identificación, catalogación y descripción de aquellas lesiones cuya variación con el tiempo (apertura de fisuras, manchas de humedad) sea suficientemente lenta como para que los usuarios no perciban la alteración al acostumbrarse a convivir con ellas.

El siguiente plan de inspección propone por un lado un programa de actividades que permitan verificar de manera sencilla que el mantenimiento de la estructura es el adecuado, y por otro una serie de toma de datos periódicos que en buena medida puede ser realizado por los usuarios y que le alerten sobre la necesidad de llevar a cabo inspecciones más intensas que serán responsabilidad de un técnico competente.

Por último, se definen inspecciones más específicas que serán las que tendrán que llevarse a cabo cuando las inspecciones regulares muestren indicios de un daño en la estructura que habrá de ser estudiado con mayor profundidad.

Por ello, se definen tres niveles de inspección:

Inspecciones rutinarias

Se trata de un conjunto de actividades que permiten verificar que el mantenimiento de la estructura es el adecuado. Por lo general tendrán que ver con la limpieza de los sistemas de evacuación de aguas, degradación de elementos de protección y constructivos, etc. Se hará hincapié en los puntos críticos definidos en el apartado anterior.

Inspecciones principales

Estas inspecciones se refieren a las actividades que deben realizarse una vez se ha detectado un cierto daño o deterioro para garantizar que no repercute en la estructura y al menos una vez cada 10 años.

Estas inspecciones deben ser realizadas por técnico competente, quien realizará una inspección general exhaustiva del edificio para detectar posibles patologías. Deberá, además de esta inspección general, detenerse en los puntos críticos señalados en el apartado anterior.

Ante cualquier anomalía que detecte, establecerá las medidas correctoras a aplicar o, si se requiere, promover la realización de una inspección especial.

Inspecciones especiales

No forman parte de un programa periódico de inspección, sino que se realizarán en aquellos casos en los que las inspecciones principales indiquen la posible existencia de un daño de origen estructural.

ACCIONES DE MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

Elemento	Material	Periodo	Comprobación	Acciones	
				Reparación	Mantenimiento
Cimentación.	Hormigón Armado.	5 años.	Asientos.	Recalces.	
			Grietas.	Recalces.	
			Lavados (erosión química).	Recalce e impermeabilización.	
Contención.	Obra de fábrica y hormigón armado.	2 años.	Deformaciones (desplomes y alabeos).	Refuerzos.	
			Grietas.	Refuerzo juntas de retracción.	
			Estado superficial.	Saneado y protección.	
			Estado de		Reposición.
Pilares y vigas.	Obras de hormigón armado.	2 años.	Deformaciones (desplomes y alabeos).	Refuerzos.	
			Roturas (grietas y fisuras).	Refuerzo.	
			Erosión (mecánica, física, química).	Saneado y protección.	
			Estado de protección superficial.		Reposición, si es necesario.
Pilares y vigas.	Perfiles metálicos.	5 años.	Deformaciones (desplomes y alabeos).	Refuerzos.	
			Oxidación y corrosión.		Limpieza y protección.
Forjados y losas.	Viguetas y bovedillas.	5 años.	Deformaciones (desplomes y alabeos).	Refuerzos.	
			Erosión biológica en madera.	Refuerzo y sustitución.	Si vistas, limpieza y protección.
			Corrosión de armaduras.	Saneado y reparación. Refuerzo o sustitución.	
			Corrosión de viguetas metálicas.	Refuerzo o sustitución.	Si vistas, limpieza y protección.
	Losas de hormigón	5 años.	Deformaciones (desplomes y	Refuerzos-	

REVISIONES Y ACCIONES EN FÁBRICAS DE LADRILLO.

Elementos	Inmediata	Anual	Quinquenal
Paramento en general.	Inspección en caso de variación real de cargas o de huecos. Intervenciones en la cimentación o en proximidad.	Inspección de detección de desconchones, fisuras o grietas.	Inspección detenida de fisuras, grietas y estudio del comportamiento de las ya detectadas.
Llagas y tendeles.	Inspección en caso de variación real de cargas o de huecos.		Comprobación del estado del mortero.

6. MEDIOS AUXILIARES Y PUNTOS DE ACCESO

Dadas las características de estos edificios, con una altura reducida (una planta sobre rasante) no se estiman a priori precisos medios auxiliares de acceso para las inspecciones rutinarias y especiales. En el interior bastarán escaleras de mano o pequeños cuerpos de andamio. En el exterior las inspecciones podrán realizarse desde el perímetro del edificio (si eventualmente se detectase alguna anomalía que, a juicio del técnico, requiriese acceder hasta ella, bastarían con algunos cuerpos de andamio convencionales).

7. UMBRALES DE ACEPTACIÓN

A continuación, se muestran los criterios de evaluación a considerar en la inspección de los puntos críticos de la estructura.

7.1. CIMIENTOS Y MURO DE CONTENCIÓN

La cimentación de los pilares y muros se ha resuelto con cimentación directa con losa. Se considera que estos elementos no serán objeto de posibles daños ni patologías en el futuro.

Sin embargo, la unión de los muros con la solera de la misma –por la presencia de agua– puede dar lugar a la aparición de procesos de ataque químico, por lo que habrá que tomar como umbral de alarma la aparición de desconchados en el muro.

Por la extensión del vaciado en cuanto a dimensiones del sótano (que parece garantizar la homogeneidad del terreno no son esperables asientos diferenciales en la cimentación de la estructura que nos ocupa. En todo caso se prestará atención a los valores incluidos en la Tabla 2.2, Valores límite basados en la distorsión angular, del DB SE-C.

En relación a la fisuración en los muros en que componen las paredes del sótano, el umbral de alarma puede venir dado por los valores máximos de fisuración recogidos en el proyecto de construcción o en su defecto por los indicados en la normativa EHE, que fue la utilizada en el momento de redacción del Proyecto.

Respecto al drenaje del trasdós de los muros y a su relación con el esquema de presiones que soporta el muro y con el aumento de humedad del terreno circundante que favorece los procesos de corrosión, se puede establecer como umbral de alarma la no circulación de agua por las arquetas del sistema de drenaje durante una semana desde el comienzo de las lluvias.

También debe prestarse atención a que no fluya agua por los espadines –que deben encontrarse sellados–, puesto que esto indicaría un mal funcionamiento de la impermeabilización de los muros de sótano, que podría provocar procesos de desagregación del hormigón alrededor de dichos espadines.

7.2. SUPERESTRUCTURA

Respecto a la estructura sustentante de fachada, el umbral de alarma debe situarse en el límite establecido para la flecha activa máxima recogida en el proyecto de cálculo.

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1 cm
Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.6.		

7.3. FACHADAS

Las dos causas de patología que afectan en mayor cuantía a los elementos de fachada son la deformación no prevista de los elementos de la estructura que la sustentan y el comportamiento inadecuado de las juntas de dilatación de las mismas.

En cuanto a la primera causa se ha tratado en el anterior epígrafe.

En cuanto al funcionamiento adecuado de las juntas de dilatación, en el caso que estamos estudiando no existe este elemento según se recoge en la memoria de cálculo, por lo que no es necesario recoger este punto en el Plan de Mantenimiento.

7.4. CUBIERTAS

La cubierta es un elemento muy expuesto a la acción de los agentes climáticos, a esto ha de añadirse que en varías tipologías de las mismas está constituidas por unidades con periodos de vida útil inferior al periodo de vida útil del edificio, como es el caso de los materiales de impermeabilización y de los elementos de recogidas de las aguas pluviales.

Por tanto, el umbral de alarma de los elementos asfálticos será que el tiempo transcurrido desde su instalación, supere la vida útil estimada de los mismos.

En cuanto al conjunto de desagües de la cubierta, no son de esperar comportamientos anómalos, en el supuesto de que se efectúan sobre éstos las labores rutinarias adecuadas de limpieza (mantenimiento ordinario). La experiencia demuestra que las causas más frecuentes de deterioro son el atasco de las conducciones por pérdida de sección debido a la acumulación de sedimentos o residuos.

Los daños asociados son bien conocidos: manchas de agua, goteras, etc. Por todo ello se hace especialmente recomendable que, además del mantenimiento ordinario, se preste especial atención a la limpieza y, en su caso, reparación del sistema de drenaje después de tormentas o lluvias importantes.

7.5. ELEMENTOS METÁLICOS

El criterio de rechazo será la aparición de película de óxido sobre la superficie de los elementos a consecuencia de la pérdida de galvanizado, por el tiempo transcurrido o por roces con otros elementos durante la vida útil de la instalación.

8. MANTENIMIENTO

Recordamos que resulta de extremada importancia el mantenimiento de unidades no estructurales que puedan provocar condiciones de humedades adversas, como cubiertas, carpinterías, drenaje de trasdós de sótanos, etc.

8.1. MANTENIMIENTO BÁSICO U ORDINARIO

Según lo comentado anteriormente, el agua es el principal agente que puede hacer que se reduzca la vida útil de la estructura. Para que la vida útil de la estructura no se vea reducida es necesario prestar especial atención:

- Limpieza de papeles, bolsas, hojas y resto de suciedad que puedan taponar los sistemas de drenaje y desagüe, con más énfasis en las cubiertas. La periodicidad será de al menos tres veces al año, una coincidiendo con el inicio de la temporada de lluvias (finales de agosto y finales de marzo) y con el periodo final de la temporada de caída de hojas (finales de diciembre).

- Se comprobará una vez al año la eficacia de los sistemas de drenaje mediante vertido directo de agua. Si los sistemas están obturados o no funcionan adecuadamente, además de eliminar la suciedad de los mismos, será necesario incrementar la frecuencia de las labores de limpieza.

Además de lo anterior sería necesario:

- Reposición de elementos de drenaje y desagüe cuando resulten dañados por un una tormenta u otros imprevistos.
- Reparaciones puntuales de la impermeabilización en cubiertas.

8.2. MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO

Dentro de los elementos que constituyen el edificio, los que tienen una vida útil inferior a la global de la estructura son:

- Impermeabilización de las cubiertas. La vida útil de este sistema está entre los 15-20 años dependiendo del mantenimiento básico que se haya realizado. Cuando llegue esta fecha deberá sustituir se por el mismo, en caso de que el comportamiento no haya sido el adecuado se estudiará la sustitución por otro sistema de impermeabilización diferente.

- Mantenimiento de viga y resto de elementos metálicos. Como se ha comentado se prevé que la durabilidad de la protección sea elevada, aun así, a los 15 años se realizará una inspección estadística de diferentes elementos para valorar si es necesario aplicar una nueva protección.

- Mantenimiento de escalera metálica. Al ser un ambiente interior habitado la durabilidad de la protección sea elevado, aun así, se debe prever un repintado de la misma a los 15 años.

9. VALORACIÓN OPERACIONES DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

A continuación, se muestra la medición estimativa y aproximada de las operaciones de mantenimiento e inspección que se han descrito en el ejemplo de Plan de Mantenimiento para una vida útil del edificio de 50 años.

La valoración se ciñe a las inspecciones rutinarias anuales, principales y especiales, ya que son intrínsecas a la estructura. El resto forman parte del propio mantenimiento de las instalaciones y servicios del edificio.

Tipo de inspección	Medición
Rutinarias anuales	50
Principales	5
Especiales	2

La valoración económica, en el caso de las inspecciones rutinarias anuales y de las inspecciones principales, podrá ser diferente, dependiendo del contrato de mantenimiento establecido por los propietarios. En el caso de las inspecciones especiales, estará condicionado por el alcance de las mismas en función del daño estructural detectado, por lo que no es posible su valoración en el momento de redacción de la guía.

10. MANTENIMIENTO

Las siguientes tablas recogerán de forma cronológica cualquier información relevante obtenida durante la explotación del edificio. De cada uno de los tipos de tabla se generarán tantas hojas como sean necesarias para recoger toda la información. La información a recoger en las tablas debe incluir los siguientes aspectos:

- Inspecciones realizadas. Relación de los daños o síntomas de daños estructurales detectados y de sus posibles causas.

- Actuaciones de reparación y mantenimiento. Descripción de la actuación y recopilación de las fichas técnicas de los elementos que sean sustituidos. Las fichas técnicas se numerarán e incorporarán al final de este apartado. Dentro de la descripción de “Información relevante” incluida en las tablas, se añadirá la referencia al número de ficha técnica.

- Reformas que afecten a la estructura, ya sea por ampliación, supresión, modificación o cambio de uso. Describiendo la reforma y su afectación a la estructura. Se reflejará cualquier hecho relevante identificado durante la reforma.

- Aparición de daños en la estructura, bien sea por causa no identificada, por cualquier situación accidental que acontezca (incendio, sismo, asiento imprevisto del terreno etc.) o ante cualquier tipo de actuación en la estructura durante la fase de explotación.

- En último lugar se incluye una tabla con el contenido sin definir, que se utilizará para incorporar cualquier otra información que se considere relevante durante la explotación y que no haya sido contemplada en el resto de tablas.

Toda la información fotográfica que pueda resultar de interés para clarificar la información de seguimiento en obra se numerará e incorporará al final de este apartado. Dentro de la descripción de “Información relevante” incluida en las tablas, se añadirá la referencia al número de foto.

SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACION **Tabla tipo nº:** *1* **Hoja nº:**

Contenido: *Inspección* **Tipo de Inspección:**

Fecha	Información relevante

SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACION **Tabla tipo nº:** *2* **Hoja nº:**

Contenido: *Reparación o mentenimiento*

Fecha	Información relevante

SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACION **Tabla tipo nº:** *3* **Hoja nº:**

Contenido: *Reforma*

Fecha	Información relevante

SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACION **Tabla tipo nº:** *4* **Hoja nº:**

Contenido: *Aparición de daños (simultánea, por situación accidental o por cualquie tipo de actuación sobre la estructura)*

Fecha	Información relevante

ANEJO Nº 13

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 9

2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS..... 9

2.1 CONEXIÓN A LA RED. 9

2.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO. 9

2.1.2 ACOMETIDA EN ALTA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN. 9

2.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE. 10

2.2.1 EMPLAZAMIENTO 10

2.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CTI..... 10

2.2.3 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA..... 10

2.2.4 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS..... 11

2.2.4.1 Apoyo metálico de Celosía 11

2.2.4.1.1 Solicitaciones mecánicas debidas a los elementos constitutivos del CTI. 11

2.2.4.1.2 Solicitaciones mecánicas de la línea aérea de Alta Tensión. 11

2.2.4.2 Armado metálico..... 11

2.2.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... 11

2.2.5.1 Protecciones lado A.T. 11

2.2.5.1.1 Contra sobreintensidades..... 11

2.2.5.1.2 Contra sobretensiones. 12

2.2.5.2 Cables puentes de Alta Tensión. 12

2.2.5.3 Transformador AT/BT. 12

2.2.5.4 Aparamenta de B.T. 13

2.2.5.4.1 Cables puentes de Baja Tensión. 13

2.2.5.4.2 Cuadro de Baja Tensión. 13

2.2.5.1 Medida de la energía eléctrica. 13

2.2.5.1.1 Puesta a tierra. 13

2.2.5.1 Cimentaciones. 16

2.2.5.1 Herrajes y accesorios. 16

2.2.5.1.1 Sistema Antiescalada. 16

2.2.5.1.2 Herrajes para el soporte del transformador. 16

2.3 RED DE BAJA TENSIÓN. 16

2.3.1 POTENCIA TOTAL 17

2.3.1.1 Potencia máxima admisible 17

2.3.1.2 Potencia total instalada 17

2.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN..... 19

2.3.2.1 Características de los conductores 19

2.3.2.1 Identificación de los conductores 19

2.3.2.1 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica. 20

2.3.2.1 Conexiones 20

2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE 20

2.3.3.1 Acometida 20

2.3.3.2 Derivación individual 22

2.3.3.3 Dispositivos generales e individuales de mando y protección. 22

2.3.3.4 Cuadro de baja tensión 24

2.3.4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INTERIORES. 24

2.3.4.1 Clasificación de las instalaciones según el r.e.b.t. 24

2.3.4.2 Características específicas. 24

2.3.4.2.1 Tomas de corriente 24

2.3.4.3 Líneas de distribución interiores 25

2.3.4.3.1 Subdivisión de las instalaciones 25

2.3.4.3.2 Equilibrado de cargas 25

2.3.4.1 Sistemas de instalaciones y canalización 25

2.3.4.1.1 Conductores aislados bajo tubos protectores. 26

2.3.4.1.2 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes 28

2.3.4.1.3 Conductores aislados enterrados 28

2.3.4.1.4 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras 28

2.3.4.1.5 Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción 28

2.3.4.1.6 Conductores aislados bajo canales protectoras. 29

2.3.4.1.7 Conductores aislados bajo molduras 29

2.3.4.1.8 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas 30

2.3.4.2 Protección contra sobreintensidades 30

2.3.4.3 Protección contra sobretensiones. 31

2.3.4.3.1 Categorías de las sobretensiones. 31

2.3.4.4 Medidas para el control de las sobretensiones. 32

2.3.4.5 Selección de los materiales en la instalación 32

2.3.4.6 Protección Contra Contactos Directos e Indirectos. . 32

2.3.4.6.1 Protección contra contactos directos. 32

2.3.4.7 Protección contra contactos indirectos. 33

2.3.4.8 Puesta a tierra. 33

2.3.4.8.1 Uniones a tierra. 34

2.3.4.9 Conductores de equipotencialidad. 36

2.3.4.10 Resistencia de las tomas de tierra. 36

2.3.4.11 Tomas de tierra independientes 36

2.3.4.12 Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación. 36

2.3.4.13 Revisión de las tomas de tierra. 37

2.3.5 ALUMBRADO 37

2.3.5.1 Normas generales. 37

2.3.5.2 Alumbrado interior 38

2.3.6 ALUMBRADO EXTERIOR 39

2.3.6.1 Descripción de la instalación. 39

2.3.6.1.1 Interdistancia. Factor de uniformidad 39

2.3.6.1.2 Disposición 39

2.3.6.1.3 Altura de la instalación. 39

2.3.6.1.4 Brazos de las luminarias 39

2.3.6.2 Descripción de los equipos eléctricos. 39

2.3.6.2.1 Protecciones contra sobreintensidades. 40

2.3.6.2.2 Protección contra contactos directos 40

2.3.6.2.3 Protección contra contactos indirectos 40

2.3.6.2.4 Toma de tierra 41

2.3.7 RECEPTORES. 41

3 CÁLCULOS 43

3.1 CÁLCULO ELÉCTRICO Y MECÁNICO DE LA LAMT DE LA ARQUETA BALANEGRA. 43

3.1.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS. 43

3.1.1.1 Fórmulas Generales 43

3.1.1.2 Red Alta Tensión 44

3.1.2 CÁLCULOS MECÁNICOS LAMT ARQUETA BALANEGRA 45

3.1.2.1 Resumen de fórmulas. 45

3.1.2.1.1 Tensión máxima en un vano. 45

3.1.2.1.2 Vano de regulación. 47

3.1.2.1.3 Tensiones y flechas de la línea en determinadas condiciones. Ecuación del cambio de condiciones. 47

3.1.2.1.4 Limite dinámico "EDS". 50

3.1.2.1.5 Hipótesis cálculo de apoyos 51

3.1.2.1.6 Cimentaciones. 60

3.1.2.1.7 Cadena de aisladores. 64

3.1.2.1.8 Distancias de seguridad. 66

3.1.2.1.9 Angulo de desviación de la cadena de suspensión. 66

3.1.2.1.10 Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento. 67

3.1.2.2 Datos generales de la instalación. 68

3.1.2.3 Tensión máxima en la línea y componente horizontal. 68

3.1.2.4 Vano de regulación. 68

3.1.2.5 Tensiones horizontales y flechas en determinadas condiciones. 68

3.1.2.6 Limite dinámico EDS. 68

3.1.2.7 Apoyos. 68

3.1.2.8 Cimentaciones. 68

3.1.2.9 Cadenas de aisladores. 69

3.1.2.10 Distancias de seguridad. 69

3.1.2.10.1 Distancia de los conductores al terreno 69

3.1.2.10.2 Distancia de los conductores entre sí 69

3.1.2.10.3 Distancia de los conductores al apoyo 69

3.1.2.10.4 . Angulo de desviación de la cadena de suspensión. 70

3.1.2.10.5 Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento. 70

3.1.2.11 Tablas resumen. 71

3.1.2.11.1 Tensiones y flechas en hipótesis reglamentarias. 71

3.1.2.11.2 Tensiones y flechas de tendido. 71

3.1.2.11.3 Cálculo de apoyos. 71

3.1.2.11.4 Apoyos adoptados. 71

3.1.2.11.5 Crucetas adoptadas. 71

3.1.2.11.6 Cálculo de cimentaciones. 71

3.1.2.11.7 Cálculo de cadenas de aisladores. 72

3.1.2.11.8 Cálculo de esfuerzos verticales sin sobrecarga. 72

3.2 CÁLCULO ELÉCTRICO Y MECÁNICO DE LA LAMT DE LA ARQUETA DE INICIO. 73

3.2.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS. 73

3.2.1.1 Fórmulas Generales.....73

3.2.1.2 Red Alta Tensión.....74

3.2.2 CÁLCULOS MECÁNICOS LAMT ARQUETA INICIO 76

3.2.2.1 Resumen de formulas.....76

3.2.2.1.1 Tensión máxima en un vano 76

3.2.2.1.2 Vano de regulación. 77

3.2.2.1.3 Tensiones y flechas de la línea en determinadas condiciones. Ecuación del cambio de condiciones. 77

3.2.2.1.4 Limite dinámico "EDS". 81

3.2.2.1.5 Hipótesis cálculo de apoyos. 81

3.2.2.1.6 Cimentaciones 91

3.2.2.1.7 Cadena de aisladores. 95

3.2.2.1.8 Distancias de seguridad. 96

3.2.2.1.9 Ángulo de desviación de la cadena de suspensión. 97

3.2.2.1.10 Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento. 98

3.2.2.2 Datos generales de la instalación.....98

3.2.2.3 Tensión máxima en la línea y componente horizontal.98

3.2.2.4 Vano de regulación. 98

3.2.2.5 Tensiones horizontales y flechas en determinadas condiciones.....98

3.2.2.6 Limite dinámico EDS. 99

3.2.2.7 Apoyos. 99

3.2.2.8 Cimentaciones. 99

3.2.2.9 Cadenas de aisladores. 99

3.2.2.10 Distancias de seguridad.....99

3.2.2.10.1 Distancia de los conductores al terreno 99

3.2.2.10.2 Distancia de los conductores entre sí 99

3.2.2.10.3 Distancia de los conductores al apoyo. 100

3.2.2.11 Tablas resumen. 100

3.2.2.11.1 Tensiones y flechas en hipótesis reglamentarias. 100

3.2.2.11.2 Tensiones y flechas de tendido. 100

3.2.2.11.3 Cálculo de apoyos. 101

3.2.2.11.4 Apoyos adoptados. 101

3.2.2.11.5 Crucetas adoptadas. 101

3.2.2.11.6 Cálculo de cimentaciones. 101

3.2.2.11.7 Cálculo de cadenas de aisladores. 101

3.2.2.11.8 Cálculo de esfuerzos verticales sin sobrecarga. 102

3.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE. 103

3.3.1 INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN..... 103

3.3.2 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN. 103

3.3.3 CORTOCIRCUITOS. 103

3.3.3.1 Observaciones. 103

3.3.3.2 Cálculo de corrientes de cortocircuito. 103

3.3.3.3 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión..... 104

3.3.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión. 104

3.3.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO. 104

3.3.4.1 Comprobación por densidad de corriente. 104

3.3.4.2 Comprobación por solicitación electrodinámica. ... 104

3.3.4.3 Comprobación por solicitación térmica a cortocircuito. 105

3.3.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN. 105

3.3.6 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. 106

3.3.7 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS..... 106

3.3.8 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA. 106

3.3.8.1 Investigación de las características del suelo..... 106

3.3.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto. 106

3.3.8.3 Diseño de la instalación de tierra. 106

3.3.8.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra..... 107

3.3.8.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación. 108

3.3.8.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación. 109

3.3.8.7 Cálculo de las tensiones aplicadas..... 109

3.3.8.8 Investigación de las tensiones transferibles al exterior. 110

3.3.8.9 Corrección del diseño inicial. 110

3.4 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN. 111

3.4.1 FÓRMULAS DE BT 111

3.4.1.1 Fórmulas. 111

3.4.1.2 Fórmula conductividad eléctrica. 111

3.4.1.2.1 Fórmulas sobrecargas..... 112

3.4.1.2.2 Fórmulas compensación energía reactiva. 112

3.4.1.2.3 Fórmulas cortocircuito. 113

3.4.1.2.4 Fórmulas embarrados 115

3.4.1.2.5 Fórmulas resistencia tierra 115

3.4.2 CÁLCULOS BT DE ARQUETA BALANEGRA..... 116

3.4.3 CÁLCULOS BT DE ARQUETA DE INICIO..... 153

3.4.4 CÁLCULOS BT DE ARQUETA PUENTE DEL RIO..... 186

3.4.5 CÁLCULOS BT DE ARQUETA REDUCTORA DE PRESIÓN 221

3.4.6 CÁLCULOS BT DE ARQUETAS DE CORTE 1 Y 2 244

3.5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS. 251

3.5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 251

3.5.1.1 CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE BAJA TENSION. 253

3.5.1.2 PROTECCIONES. 254

3.5.1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....255

3.5.1.4 IRRADIACION SOLAR.....255

3.5.1.5 PROYECCION DE LOS CONSUMOS DIARIOS 256

3.5.1.6 DIAGRAMA DE CONEXIÓN OFF GRID.....257

3.5.1.7 FICHAS TECNICAS INVERSORES OFF-GRID MARCA HUAWEI 258

3.5.1.8 FICHA TECNICA INVERSOR 10KVA OFF GRID 258

3.5.1.9 FICHA TECNICA INVERSOR 3KVA OFF GRID 259

3.5.1.10 FICHA TECNICA MODULO SOLOR MONOCRISTALINO DE 65OKWp.....259

3.5.2 ARQUETA REDUCTORA DE PRESIÓN.....260

3.5.3 ARQUETAS DE CORTE 266

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Documento es definir y calcular los siguientes puntos que sean previsto en el Proyecto Constructivo de la conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora del Campo de Dalías (Almería):

- Las líneas aéreas de media tensión (LAMT) y los centros de transformación tipo intemperie (CTI) uno para la Arqueta de Inicio y otro para la arqueta de Balanegra

- La instalación interior de Baja tensión de las 4 arquetas, Arqueta de Balanegra, Arqueta de Inicio, Arqueta Puente del Rio y Arqueta Reductora.

En el caso del CTI uno para la arqueta de inicio y otro para la arqueta de Balanegra son de las mismas características, al tener la misma potencia instalada por lo que se realizado un solo cálculo que es valido para cualquiera de las arquetas.

2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

2.1 CONEXIÓN A LA RED.

2.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.

El suministro para la Arqueta de Balanegra y la Arqueta de inicio será en alta tensión, a la tensión de 20 KV y frecuencia de 50 Hz, y la potencia de cortocircuito previsible será de 350 MVA.

El suministro para la Arqueta de Puente del Rio será de baja tensión y en la Arqueta Reductora será producida por una instalación aislada fotovoltaica.

2.1.2 ACOMETIDA EN ALTA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN.

La acometida eléctrica para la Arqueta Balanegra y la Arqueta de Inicio se efectuará en los apoyos de la línea aérea existente, que se han detallado en el documento de punto de conexión de E-distribución Redes Digitales S.L para cada arqueta, instalando sobre el apoyo existente los elementos definidos en dicho documento.

- Arqueta Balanegra, punto de Conexión: A 20KV en línea aérea de media tensión NBALANEGRA perteneciente a SET BERJA realizando conexión en apoyo MT existente A927301, con coordenadas UTM ETRS89 X 508223 Y 4069199.

- Arqueta de Inicio, punto de Conexión: A 20kV realizando conexión en apoyo MT existente A929010 coordenadas UTM ETRS89 X:509177 Y:4069412, con LAMT NBALANEGRA perteneciente a la subestación BERJA

Estas acometidas en alta tensión alimentarán a la línea MT que alimenta al centro de transformación intemperie de las arquetas, y la tensión nominal de la línea será de 20 kV, proporcionada por la Compañía Eléctrica.

Se ha calculado una línea de Alta Tensión que alimentara al CTI de cada arqueta, utilizando conductores 7-AL1/8-ST1A (antiguo código LA-56).

La acometida eléctrica para la Arqueta Puente del Rio en el punto de conexión que facilita E-distribución Redes Digitales.

La acometida eléctrica para la Arqueta Reductora y las dos Arquetas de Corte será mediante la instalación fotovoltaica aislada independiente para cada arqueta.

2.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE.

2.2.1 EMPLAZAMIENTO

El Centro de Transformación Intemperie se halla situado en las cercanías de las arquetas.

La ubicación de los C.T.I. esta detallada en los planos, están juntos a la instalación. se ha determinado considerando los aspectos siguientes:

- Existencia en el entorno de lugares protegidos, o de alto valor patrimonial o medioambienteal.
- Cercanía a línea de existente de media tensión.
- Limitaciones existentes a la imposición de servidumbres o actuaciones de expropiación derivadas de la ubicación del Centro de Transformación y de la Línea de Alta Tensión que lo alimenta
- Reparto de cargas en líneas de baja tensión.
- Características del terreno, referidas a cimentaciones y red de tierras.
- Accesibilidad al propio Centro de Transformación.

Se accederá al CTI, directamente desde una vía pública o, excepcionalmente, desde una vía privada, con la correspondiente servidumbre de paso.

La ubicación y los accesos deberán permitir:

- El movimiento y colocación de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación con medios mecánicos.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen.
- El mantenimiento y sustitución del material que compone el mismo.
- Tendrá la correspondiente señalización de “prohibido aparcar”.

Las distancias de los conductores a edificios o construcciones cumplirán con lo especificado en RLEAT.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CTI

El centro de transformación objeto del presente anejo será tipo exterior, empleando para su aparellaje los niveles de aislamiento con valores normalizados.

La acometida al mismo será aérea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora de E-distribución Redes Digitales S.L.

Las distancias entre las partes, que en condiciones de servicio, se encuentren bajo tensión, y los distintos herrajes del CTI, el terreno, y frente a contactos accidentales, serán tales que se de cumplimiento a la reglamentación vigente. Dichas distancias condicionan directamente la altura de los apoyos que se deben utilizar en la construcción de un CTI.

2.2.3 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA

Se precisa el suministro de energía eléctrica para alimentar a la instalación de una arqueta, a una tensión de 400/230 V y con una potencia máxima demandada de 5.7kW. Siendo la misma potencia solicitada en cada una de las dos arquetas.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este centro de

transformación intemperie es de 50 kVA. suministrada por un solo transformador. Un CTI para la Arqueta de Balanegra y otro para la Arqueta de Inicio.

2.2.4 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

2.2.4.1 Apoyo metálico de Celosía

El apoyo sobre el que se instalará el CTI soportará las solicitaciones mecánicas de los elementos constitutivos del propio CTI, además de las transmitidas por las líneas de alta y baja tensión. El apoyo respecto de la línea aérea de alta tensión hará la función de apoyo fin de línea.

Únicamente se emplearán apoyos que conformen una celosía metálica formada por angulares atornillados, galvanizados por inmersión en caliente, según norma UNE207017.

Los armados estarán formados por angulares de acero, tornillería y arandelas de alta calidad y dimensionadas según UNE 17721.

2.2.4.1.1 Solicitaciones mecánicas debidas a los elementos constitutivos del CTI.

Se tendrá en cuenta los esfuerzos debidos a las cargas permanentes verticales derivadas del propio peso de los distintos elementos que componen el CTI (transformador, herrajes, armados, conductores, etc), así como los esfuerzos debidos a la presión del viento sobre el propio apoyo, y los elementos que constituyen el CTI.

Para el caso en que los esfuerzos verticales totales del apoyo sean superiores a los esfuerzos útiles fijados por el fabricante, se realizará, un estudio técnico y particular según el caso, el cual justificará una posible solución.

2.2.4.1.2 Solicitaciones mecánicas de la línea aérea de Alta Tensión.

Se tendrán en cuenta los esfuerzos debidos a las cargas verticales aplicadas por el peso de los conductores del vano y de la sobrecarga de hielo, así como las horizontales transmitidas por el tense de los conductores y por la sobrecarga de viento.

2.2.4.2 Armado metálico.

El armado del CTI lo constituirá el elemento sustentador de la línea de alta tensión que alimenta al Centro de Transformación.

Será un armado horizontal, constituido por elementos metálicos, protegidos mediante galvanización en caliente y de las características adecuadas para soportar las solicitaciones mecánicas transmitidas por la línea de alta tensión.

2.2.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La red de la cual se alimenta los centro de transformación intemperie es del tipo aérea, con una tensión de 20kV y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 350 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

2.2.5.1 Protecciones lado A.T.

2.2.5.1.1 Contra sobreintensidades

Los CTI dispondrá de un dispositivo de seccionamiento y de protección contra cortocircuitos que se situará en alguno de los apoyos anteriores a CTI, preferentemente en el inmediatamente anterior, y siempre y cuando la referida ubicación reúna las siguientes condicione:

- Que posibilite que el corte sea visible desde el pie del apoyo del propio CTI.

- Se procurará, que el acceso al elemento de maniobra sea directo a través de camino rodado y pueda realizarse en las debidas condiciones de seguridad.

- El apoyo donde finalmente se ubique dicho dispositivo de protección, irá con una Puesta a Tierra.

Cuando no sea posible la instalación del dispositivo de seccionamiento y protección en un apoyo anterior se podrá instalar en el propio apoyo de CTI.

Dicho dispositivo se compondrá de aisladores poliméricos y de cortacircuitos fusibles de expulsión unipolares, y realizará las funciones de seccionador, de protección contra cortocircuitos, y de maniobra permitiendo el descargo y mantenimiento de la instalación cuando proceda.

Las características de los dispositivos de seccionamiento y protección contra cortocircuitos serán conformes a la Norma vigente.

2.2.5.1.2 Contra sobretensiones.

La protección contra sobretensiones se realizará mediante la instalación de pararrayos de óxidos metálicos poliméricos, colocados en la cuba del transformador.

Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones serán conformes a la Norma vigente.

La conexión de la línea al pararrayos se realizará mediante conductor desnudo y de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será los más corta posible.

No se conectarán los pararrayos a tierra a través del apoyo o de sus armaduras, para así garantizar una adecuada coordinación del aislamiento.

Las conexiones a tierra se realizarán mediante conductores de cobre desnudo, acero o aluminio, de acuerdo al Reglamento de Líneas de Alta Tensión vigente, entre el borne de tierra del pararrayos y la línea de puesta a tierra de las masas. Su longitud deberá ser lo más corta posible con objeto de minimizar los efectos de la autoinducción y de la resistencia óhmica.

2.2.5.2 Cables puentes de Alta Tensión.

Los conductores empleados para conectar la línea de alta tensión con las bornas del transformador será de las mismas características que los empleados en la propia línea de alimentación, en nuestro caso 47-AL1/8-ST1A (antiguo LA056)

2.2.5.3 Transformador AT/BT.

Los Centro de Transformación dispondrá de un transformador trifásico reductor de tensión con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural en baño de aceite mineral, del tipo de llenado pleno y pérdidas reducidas, adecuado para instalación intemperie, con con las siguientes características:

- Potencia 50 KVA
- Tensión primaria 15 a 25 KV+/-2.5% a 5%
- Tensión secundaria 420 V en vacío.
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión de cortocircuito 4%

La distancia mínima a respetar de la parte inferior del transformador, al suelo será mayor de 7 metros. Este tipo de transformadores irán anclados, por lo que no se permite el uso de ruedas.

2.2.5.4 Aparamenta de B.T.

2.2.5.4.1 Cables puentes de Baja Tensión.

Se entiende por cables puente de baja tensión los conductores de unión entre los bornes de BT del transformador y cuadro de baja tensión.

Las secciones nominales necesarias para los cables, estarán de acuerdo con la potencia máxima admisible del CTI que se establece en 50 kVA, respondiendo a las intensidades máximas admisibles permanentes y de cortocircuito.

Con objeto de conseguir una unificación de estos cables de interconexión y atendiendo a las secciones normalizadas, para los transformadores hasta 50 kVA de potencia, la conexión se realizará mediante conductores aislados del tipo RV 0,6/1 kV (1x150) Al ó XZ1 0,6/1 kV (1x150) Al.

- Un conductor de 150 mm2 de sección por fase.
- Un conductor de 95 mm2 de sección para neutro

2.2.5.4.2 Cuadro de Baja Tensión.

En el lado de baja tensión se dispondrá un CPG con fusibles

Estos equipos se instalarán en el propio apoyo del CTI, estando su parte baja situada a una altura entre 3 y 4 metros verificando que se cumplen las distancias reglamentarias y que los trabajos de mantenimiento y operación se acometan de una forma ergonómica y segura.

Los fusibles que se utilicen para la protección de las líneas de baja tensión que parten del Centro de Transformación tendrán las características adecuadas para garantizar la selectividad entre los distintos escalones de protección.

De esta forma se logra una protección del transformador contra defectos que pudieran producirse en el lado de BT, y a la vez conseguir una mayor seguridad y simplicidad en la explotación y mantenimiento del propio CTI, logrando una separación en los circuitos de BT.

2.2.5.1 Medida de la energía eléctrica.

Se ubicará en un armario valido para tal efecto en la parte inferior del apoyo del CTI, un contador digital de energía activa y reactiva, triple tarifa, con maxímetro

Compuesto de un conjunto formado por dos armarios unidos, en disposición vertical, alojando el superior el Módulo de Medida (unidad funcional de control), y el inferior el Módulo de Protección (Montaje según NI.42.72.00 y 76.50.04).

2.2.5.1.1 Puesta a tierra.

El CT estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que se pueden originar en la propia instalación.

Esta instalación de puesta a tierra deberá asegurar la descarga a tierra de la instalación de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas de paso, y de contacto con las masas eventualmente en tensión.

Se realizará el estudio del sistema óptimo de puesta a tierra con objeto en ningún punto normalmente accesible de la instalación eléctrica donde las personas puedan circular o permanecer, exista el riesgo de estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella.

El diseño en cada caso de los sistemas de puesta a tierra del CTI se efectuará mediante la

aplicación de la Instrucción Complementaria MIE-RAT-13.

Después de construida la instalación de puesta a tierra, se procederá a la realización de las verificaciones correspondientes a fin de comprobar el cumplimiento de la reglamentación vigente tal como se prescribe en la instrucción MIE-RAT 13, aptdo 8.1.

Si fuese necesario, a la vista de los valores obtenidos, se harán las modificaciones necesarias en el sistema de puesta a tierra con la finalidad de obtener unos valores que se mantengan dentro de los rangos reglamentarios. Asimismo, y de acuerdo con lo prescrito en el aptdo 8.2. de la misma instrucción se comprobará periódicamente el estado de las instalaciones de puesta a tierra.

Los elementos que constituyen el sistema de puesta a tierra en el CT son:

- Líneas de tierra.
- Electrodos de puesta a tierra.
- Condiciones de la instalación de los electrodos.

Las líneas de tierra estarán constituidas por conductores de cobre o su sección equivalente en otro tipo de material no ferromagnético. En todo caso, la sección mínima será de 50 mm² para conductores de cobre.

Los conductores empleados en las líneas de tierra tendrán una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Su sección será tal, que la máxima corriente que circule por ellos en caso de defecto o de descarga atmosférica no lleve a estos conductores a una temperatura cercana a la de fusión, ni ponga en peligro sus empalmes y conexiones

Los electrodos de puesta a tierra estarán constituidos por un conjunto de "picas de acero-cobre" y/o "conductores enterrados horizontalmente de cobre de 50 mm²". Las picas se hincarán verticalmente quedando la parte superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad de 0,8 m. Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la de la parte superior de las picas.

La instalación de puesta a tierra cumplirá los siguientes requisitos:

- Llevará un borne accesible para la medida de la resistencia de tierra.
- Todos los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra estarán protegidos, adecuadamente, contra el deterioro por acciones mecánicas o de cualquier otro índole.
- Los elementos conectados a tierra no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- La resistencia eléctrica entre cualquier punto de la masa o cualquier elemento metálico unido a ella y el conductor de la línea de tierra, en el punto de penetración en el terreno, será tal que el producto de la misma por la intensidad de defecto máxima prevista sea igual o inferior a 50 V.
- No se unirá a la instalación de puesta a tierra ningún elemento metálico situado en los paramentos exteriores del CTI

La instalación de puesta a tierra constará básicamente de una malla, de forma cuadrada, situada alrededor de la cimentación del apoyo del CTI, con una pica unida a cada uno de sus vértices, a la que se conectarán las antenas, también compuestas de conductor de cobre o acero de 50 mm2 o 100 mm2 de sección, respectivamente y picas, que sean necesarias de acuerdo con las características del terreno y de la instalación.

En casos en que sea difícil la obtención de valores aceptables de puesta a tierra podrá optarse por la instalación de electrodos profundos de profundidad resultante de un previo estudio de la resistividad del terreno.

La unión de este electrodo de tierra con las masas del CTI se realizará mediante la línea de tierra y a ella se conectarán las masas de los elementos constitutivos del CTI (cuba del transformador, bastidores de los elementos de maniobra y protección de AT y BT y armaduras metálicas), así como los pararrayos.

Los electrodos para ambos sistemas serán picas de acero cobrizado de 2 m de longitud mínimo y 14 mm de diámetro. El cable para el sistema de protección será de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y para la puesta a tierra de neutro, del tipo RV 0.6/1 kV de 50 mm2 de sección. Como viene indicado en los cálculos eléctricos.

2.2.5.1.1.1 Tierra de protección.

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión a causa de un defecto.

Comprende las puestas a tierra de:

- Mallazo equipotencial existente del CT.
- Masas de alta tensión.
- Herrajes Cuadro de Baja Tensión.
- Cuba metálica y carriles de los transformadores de distribución.
- Pararrayos de alta tensión.

Las líneas de tierra recorrerán el apoyo desde los pararrayos, hasta su cimentación y estará formada por un cable de cobre o acero aislado, de 50 mm2 o 100 mm2 de sección, respectivamente; que irá sujeto al perfil del apoyo mediante bridas de sujeción y conexión.

2.2.5.1.1.2 Tierra de servicio.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de AT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de AT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra.

La toma de tierra del neutro de BT se realizará independientemente, situándose a una distancia mínima de 25 metros (normalmente, cuando la red de baja tensión es aérea, coincidente con el primer apoyo de la red de baja tensión) con el objeto de que quede aislada de la influencia de la instalación de tierra general del mismo.

2.2.5.1.1.3 Instalación de tierras Separadas

Dado que no se puede garantizar que la tensión de puesta a tierra en el CT no sea superior a 1000 V, existirá un sistema de tierras separadas.

Se prescribe la separación de la tierra de protección y de la tierra de servicio. En función de las intensidades de defecto y de la resistividad del terreno, deberá determinarse mediante procedimiento de cálculo la distancia que como mínimo debe mantenerse entre las instalaciones de puesta a tierra de protección y de servicio.

2.2.5.1 Cimentaciones.

Las cimentaciones de los apoyos incluidos en el presente Proyecto Tipo son del tipo monobloque de hormigón en masa, y han sido calculadas al vuelco, según el método suizo de Sulzberger, con coeficiente de seguridad de 1,5.

El hormigón a utilizar en éstos será Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central según tipificación CODIGO ESTRUCTURAL.

Las cimentaciones o partes enterradas de los apoyos y tirantes deberán ser proyectadas y construidas para resistir las acciones y combinaciones de las mismas señaladas en el apartado 3.6 del ITC-LAT 07.

En los catálogos del fabricante a utilizar, aparecen unas tablas de cimentaciones a modo de referencia, para cada tipo de apoyo (esfuerzo y altura).

Para evitar el estancamiento del agua en la superficie superior de la cimentación, ésta sobresaldrá 10 cm por encima del nivel del terreno y su terminación será en forma de punta de diamante

2.2.5.1 Herrajes y accesorios.

2.2.5.1.1 Sistema Antiescalada.

Con el objeto de dificultar el acceso a elementos en tensión, se utilizará un dispositivo antiescalada descrito en la norma NE-SAAM que cubra las cuatro caras del apoyo.

Garantizará la no escalada hasta una altura no inferior a 2,5 metros desde el nivel del suelo.

El dispositivo antiescalada deberá estar aislado eléctricamente del apoyo mediante los elementos aislantes adecuados.

Sobre el dispositivo antiescalada se colocarán 4 placas de riesgo eléctrico, una por cada cara, de acuerdo a las dimensiones y colores que establece la reglamentación vigente.

2.2.5.1.2 Herrajes para el soporte del transformador.

Este apartado incluye:

- Herrajes de fijación: unen el transformador al apoyo, por la tapa de la cuba a los montantes de la cabeza del apoyo.
- Herrajes de asiento: armadura tipo ménsula donde va apoyado el transformador. La base está formada por dos perfiles rectos reforzados por torna-puntas de angular.
- Herraje de acoplamiento: encajan la base del transformador sobre el herraje de asiento
- Herrajes de fijación de aparamenta.
- Placas de señalización e identificación.
- Conectores, terminales, abrazaderas, soportes-abrazaderas, etc…

Los herrajes de fijación del transformador y aparamenta, estarán compuestos por elementos metálicos mediante galvanización en caliente, de acuerdo a las normas UNE-EN ISO 1461 y UNE-EN 37507.

2.3 RED DE BAJA TENSIÓN.

La red de baja tensión de las arquetas se alimenta como se ha descrito en el punto 2.1, dos arquetas desde un centro de transformación intemperie descripto anteriormente: C.T.I de 1X50 KVA (Arqueta de Inicio y Arqueta Balanegra), una desde la red existente de BT (Arqueta

Puente del Rio), la Arqueta Reducción de Presión y las dos Arquetas de Corte desde una instalación aislada Fotovoltaica, siendo tres instalaciones aisladas Fotovoltaicas en total.

Dicha red se compone de las siguientes partes, que se definen en los siguientes apartados.

- Acometida.
- Línea general de alimentación.
- Instalación de enlace o derivación.
- Instalación interior.

Excepto para la Arqueta de Reducción de Presión que se parte de la linea general de alimentación

2.3.1 POTENCIA TOTAL

2.3.1.1 Potencia máxima admisible

Corresponde a la carga máxima admisible que puede soportar la instalación proyectada sin que sus elementos principales puedan sufrir deformación o deterioro.

Siendo el magnetotérmico de corte general el primer elemento de protección en la instalación interior, éste será el que limite la potencia, no obstante, la potencia máxima admisible vendrá dada por los conductores que alimentan al cuadro general de distribución.

Se proyecta un transformador para la Arqueta de Balanegra y otro la Arqueta de Inicio, siendo los dos de la misma potencia, teniendo:

Trafo = 50 KVA $\Rightarrow$ CGMyP: mando control de la instalación.

Por tanto tomando como cosφ = 0.85 tendríamos 42.5 kW como máxima potencia activa admisible por la instalación del CTI.

Las secciones de los conductores de los conductores de Cobre o Aluminio empleados, así como las intensidades máximas que soportan figurarán más adelante.

2.3.1.2 Potencia total instalada

La maquinaria a instalar y sus potencias se recogen en las siguientes tablas correspondientes a cada arqueta:

	EQUIPOS ARQUETA DE INICIO	***Potencia***		
Nº	***Descripción***	***Instalada***	***activa***	***Basal***
		kW	***kW***	***kW/h***
1	Válvula mariposa 350 motorizada	1,5	1,5	
2	Reductora presión 350	0,4	0,4	
3	Caudalímetro 350	0,02	0,02	0,02
4	Válvula mariposa 350 motorizada	1,5	1,5	
5	Transmisor presión 1	0,02	0,02	0,02
6	Transmisor presión 2	0,02	0,02	0,02
7	Transmisor presión 3	0,02	0,02	0,02
8	Válvula de pistón equilibrado 100 motorizada	0,4	0,4	
9	Iluminación Interior	0,416	0,416	
10	Iluminación emergencia	0,08	0,08	0,08
11	Iluminación exterior	0,07	0,07	0,07
12	Telecontrol (Sofrel)	0,09	0,09	0,09
13	Alarma	0,1	0,1	0,1
14	Mando 24Vdc	0,2	0,2	0,2
15	Toma corriente 230 auxiliares	2,8		
16	Toma corriente 230 auxiliares	2.8		
17	Toma corriente 400 auxiliares	3		
18	Toma corriente 400 auxiliares	3		
19	Polipasto	1.8	1.8	
	Total de potencia	**18,2**	**6,6**	**0,62**

Nº	EQUIPOS ARQUETA DERIVACIÓN BALANEGRA	Potencia		
	Descripción	Instalada	activa	Basal
		kW	kW	kW/h
1	Válvula mariposa 350 motorizada	1,5	1,5	
2	Transmisor presión P1	0,02	0,02	0,02
3	Válvula de pistón equilibrado P100 motorizada	0,4	0,4	
4	válvula mariposa motorizada 1 M 150	0,4	0,4	
5	Caudalímetro 1	0,02	0,02	0,02
6	válvula reductora P1	0,4	0,4	
7	válvula reductora P2	0,4	0,4	
8	Caudalímetro 2	0,02	0,02	0,02
9	Válvula mariposa motorizada 2 M 150	0,4	0,4	
10	transmisor presión P2	0,02	0,02	0,02
11	transmisor presión P3	0,02	0,02	0,02
12	transmisor presión P4	0,02	0,02	0,02
13	Iluminación Interior	0,468	0,468	
14	Iluminación emergencia	0,09	0,09	0,09
15	Iluminación exterior	0,07	0,07	0,07
16	Telecontrol (Sofrel)	0,09	0,09	0,09
17	Alarma	0,1	0,1	0,1
18	Mando 24Vdc	0,2	0,2	0,2
19	Toma corriente 230 auxiliares	2,8		
20	Toma corriente 400 auxiliares	3		
21	Toma corriente 230 auxiliares	2,8		
22	Toma corriente 400 auxiliares	3		
23	Polipasto	1.8	1.8	
	Total potencia	18,038	6,438	0,67

Nº	ARQUETA PUENTE DEL RÍO	Potencia		
	Descripción	Instalada	activa	Basal
		kW	kW	kW/h
1	VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	1,5	1,5	
2	REDUCTORA PRESIÓN 350	0,4	0,4	
3	VALVULA REGULADORA DE CAUDAL	0,4	0,4	
4	CAUDALÍMETRO 250	0,02	0,02	0,02
5	CONTADOR VOLUMETRICO	0,02	0,2	0,2

Nº	ARQUETA PUENTE DEL RÍO	Potencia		
	Descripción	Instalada	activa	Basal
		kW	kW	kW/h
6	VALVULA MARIPOSA 250 MOTORIZADA	1	1	
7	TRANSMISOR PRESIÓN P1	0,02	0,02	0,02
8	TRANSMISOR PRESIÓN P2	0,02	0,02	0,02
9	TRANSMISOR PRESIÓN P3	0,02	0,02	0,02
10	TRANSMISOR PRESIÓN P4	0,02	0,02	0,02
11	Iluminación Interior	0,416	0,416	
12	Iluminación emergencia	0,08	0,08	0,08
13	Iluminación exterior	0,07	0,07	0,07
14	Mando 24Vdc	0,1	0,1	0,1
15	Telecontrol (Sofrel)	0,09	0,09	0,09
16	Alarma	0,1	0,1	0,1
17	Toma corriente 230 auxiliares	2,8		
18	Toma corriente 400 auxiliares	3		
19	Toma corriente 230 auxiliares	2,8		
20	Toma corriente 400 auxiliares	3		
21	Polipasto	1.8	1.8	
	Total potencia	17,676	6,256	0,74

Nº	ARQUETA REDUCTORA PRESIÓN	Potencia		
	Descripción	Instalada	activa	Basal
		kW	kW	kW/h
1	válvula mariposa 350 motorizada	1,5	1,5	
2	reductora presión 350	0,4	0,4	
3	válvula mariposa 2 M 350 motorizada	1,5	1,5	
4	transmisor presión P1	0,02	0,02	0,02
5	transmisor presión P2	0,02	0,02	0,02
6	transmisor presión P3	0,02	0,02	0,02
7	válvula de pistón equilibrado motorizada	0,4	0,4	
8	Iluminación Interior	0,208	0,208	
9	Iluminación emergencia	0,04	0,04	0,04
10	Telecontrol (Sofrel)	0,09	0,09	0,09
11	Alarma	0,1	0,1	0,1
12	Mando 24Vdc	0,1	0,1	0,1

	ARQUETA REDUCTORA PRESIÓN	***Potencia***		
Nº	***Descripción***	***Instalada***	***activa***	***Basal***
		kW	***kW***	***kW/h***
13	Toma corriente 230 auxiliares	2,8		
14	Toma corriente 400 auxiliares	3		
	Total potencia	10,198	4,602	0,39

	ARQUETA DE CORTE 1 Y 2	***Potencia***		
Nº	***Descripción***	***Instalada***	***activa***	***Basal***
		kW	***kW***	***kW/h***
1	VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	1,5	1,5	
2	Telecontrol (Sofrel)	0,09	0,09	0,09
3	Mando 24Vdc	0,05	0,05	0,05
	Total potencia	1,64	1,64	0,14

2.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

2.3.2.1 Características de los conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
$Sf \leq 16$	Sf
$16 < S f \leq 35$	16
$Sf > 35$	Sf/2

2.3.2.1 Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el

color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris

2.3.2.1 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

2.3.2.1 Conexiones

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE

2.3.3.1 Acometida

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá son las siguientes:

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

  Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).

  Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 ºC.

  Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 ºC.

  Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.

  Resistencia a la penetración de objetos sólidos: D > 1 mm.

  Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.

  Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

El conductor empleado en enlazar el transformadores y la CGMyP sera, un Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 1x150 mm2 Al para las fases y de 1x950 mm2 Al para el neutro Caja de protección y Medida, en el caso de la Arqueta de Inicio y la Arqueta Balanegra, en la Arqueta de Puente del Rio no se ha calculado al no disponer del punto de conexión por parte de la empresa suministradora y en la Arqueta de Reducción de Presión no es necesario al partir de una instalación Fotovoltaica aislada.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las

especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

2.3.3.2 Derivación individual

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja general de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

2.3.3.3 Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 25 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

  $Ra \times Ia \leq U$

  donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

2.3.3.4 Cuadro de baja tensión

El cuadro de baja tensión o cuadro control mando tendrá un interruptor automático general de protección y desde este cuadro saldrán las distintas líneas repartidoras para alimentar a los diferentes equipos y el cuadro de servicios del edifico.

- Situación. En edificio de explotación.
- Puesta a Tierra. El neutro estará conectado a tierra en el punto de acometida.

2.3.4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INTERIORES.

2.3.4.1 Clasificación de las instalaciones según el r.e.b.t.

Para la realización de este tipo de instalaciones eléctricas habrá de tenerse en cuenta lo establecido en ITC-BT-30

2.3.4.2 Características específicas.

En el origen de toda instalación interior, a la llegada de los conductores de las derivaciones, se dispondrá de un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 300 miliamperios regulable, se instalarán además los dispositivos de protección contra cortocircuitos o sobrecargas.

Los interruptores diferenciales, serán de la sensibilidad anteriormente citada, cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra y los valores de resistencia de ésta satisfagan lo señalado en la Instrucción ITC BT 19.

Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada una de las máquinas o aparatos utilizados.

Las partes activas de toda instalación, así como las partes metálicas de los mecanismos de interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin empleo de útiles especiales, o estarán incluidos bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar, que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Serán de material aislante y protegidas, como mínimo, contra las proyecciones de agua.

La aparamenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación.

Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.

2.3.4.2.1 Tomas de corriente

Irán provistas de borna de puesta a tierra, excepto para la conexión de equipos de doble aislamiento.

Se protegerán mediante magnetotérmico que permita su desconexión.

Se recomiendan los siguientes colores:

- Tomas de 24 v. Violeta
- Tomas de 230 v. Azul
- Tomas de 400 v. Rojo

No se emplearán tomas múltiples (ladrones)

2.3.4.3 Líneas de distribución interiores

2.3.4.3.1 Subdivisión de las instalaciones

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

Líneas de Distribución de las Instalaciones Según el R.E.B.T.

2.3.4.3.2 Equilibrado de cargas

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

El sistema de instalación elegido corresponde al de conductores aislados enterrados bajo tubo, y en algunos casos aéreos, bajo tubo superficial o sobre bandeja.

Los conductores empleados en la instalación serán de una tensión de servicio de 1 KV y 4 KV de tensión de prueba, con designación UNE RV 0,6/1 KV. Las líneas de distribución a receptor se conectan en las tomas de corriente respectivas, desde donde reciben la energía.

Las secciones de los conductores deben elegirse sobredimensionadas por la sección mínima admisible en relación con la intensidad de corriente.

2.3.4.1 Sistemas de instalaciones y canalización

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

2.3.4.1.1 Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.3.4.1.2 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

2.3.4.1.3 Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.3.4.1.4 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.3.4.1.5 Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

2.3.4.1.6 Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.3.4.1.7 Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor

por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

- Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.3.4.1.8 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

2.3.4.2 Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

- Cortocircuitos.

- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte

omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

2.3.4.3 Protección contra sobretensiones.

2.3.4.3.1 Categorías de las sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

2.3.4.3.1.1 Categoría i

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

2.3.4.3.1.2 Categoría ii

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

2.3.4.3.1.3 Categoría iii

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparamenta: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

2.3.4.3.1.4 Categoría iv

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

2.3.4.4 Medidas para el control de las sobretensiones.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

2.3.4.5 Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

2.3.4.6 Protección Contra Contactos Directos e Indirectos

2.3.4.6.1 Protección contra contactos directos.

2.3.4.6.1.1 Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

2.3.4.6.1.2 Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

2.3.4.6.1.3 Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2.3.4.7 Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: $Ra \times Ia \leq U$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

2.3.4.8 Puesta a tierra.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

2.3.4.8.1 Uniones a tierra.

2.3.4.8.1.1 Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

2.3.4.8.1.2 Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra	Igual a conductores	16 mm² Cu
la corrosión	protección apdo. 7.7.1	16mm² Acero Galvanizado
No protegido contra	25 mm² Cu	25 mm² Cu
la corrosión	50 mm² Hierro	50mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

2.3.4.8.1.3 Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

2.3.4.8.1.4 Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o

- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o

- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas

2.3.4.9 Conductores de equipotencialidad.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

2.3.4.10 Resistencia de las tomas de tierra.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor

- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

2.3.4.11 Tomas de tierra independientes

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

2.3.4.12 Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15

metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (Id) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto (Vd = Id x Rt) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

2.3.4.13 Revisión de las tomas de tierra.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

2.3.5 ALUMBRADO

2.3.5.1 Normas generales.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de

potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107

2.3.5.2 Alumbrado interior

Para el alumbrado interior, se prevén una instalación de alumbrado normal y otra de alumbrado de señalización y emergencia. La instalación de alumbrado normal prevista contempla la obtención de las siguientes iluminancias medias:

- en sala de trabajo del edificio: 300 lux
- en el resto de salas: 200lux.

Los tipos de luminarias previstos son los siguientes:

- -Luminaria estanca de tipo LED de flujo luminoso 6.400 lm, potencia 52 W IP54

Será de obligado cumplimiento la instalación de alumbrado de emergencia y señalización, en los locales de trabajo. En el caso que nos ocupa, se deberían situar en los puntos de salida de cada local, en la sala de CCM y en todos aquellos lugares que necesitan señalizar direcciones de evacuación.

Se instalarán alumbrados de emergencia compuestos por aparatos autónomos automáticos, equipados con baterías de Ni-Cd ó Ni-Mh, totalmente estancas, que carecen por completo de mantenimiento y que están recibiendo constantemente energía de carga por un cargador.

El conjunto dispone de un dispositivo electrónico que conecta automática e instantáneamente, las baterías a las lámparas en el momento en que falle la tensión de alimentación. Estos aparatos autónomos de alumbrado de emergencia se pondrán en funcionamiento, al existir un corte en el suministro ordinario de energía eléctrica del local o cuando la tensión de suministro caiga por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación de alumbrado de señalización y emergencia prevista, contempla que queden instalados un mínimo de 5 lúmenes por metro cuadrado en todas las zonas, mediante la utilización de aparatos autónomos de las siguientes características:

- -Aparato autónomo de emergencia permanente tipo led IP65-IK07, flujo lúmenes 450 y 10 W.

Los cuadros de protección de la instalación de alumbrado interior serán metálicos, para montaje superficial en el edificio de control; registrables mediante puerta con cerradura y con carriles DIN para montaje de aparatos.

Todos los diferenciales serán de 30 mA de sensibilidad mínima y acción instantánea.

Todos los interruptores automáticos destinados a la protección de circuitos de alimentación a puntos de luz con lámparas de descarga, serán de calibre adecuado a una potencia en watios equivalente a 1,8 veces la nominal de las lámparas.

2.3.6 ALUMBRADO EXTERIOR

2.3.6.1 Descripción de la instalación

Se proyectan puntos de luz en las puertas de acceso a las arquetas, en las tres arquetas que disponen edificio.

Se busca un nivel medio de iluminación de 45 lux para el alumbrado de viales de tránsito.

Además, se iluminarán las zonas exteriores de los edificios con luminarias tipo mural instaladas en la pared en zonas donde sea necesario iluminar. De necesitar un refuerzo de iluminación se aconseja utilizar proyectores con tecnología LED.

2.3.6.1.1 Interdistancia. Factor de uniformidad

Se han realizado los cálculos para conseguir que la uniformidad longitudinal mínima fuese del 40 %.

2.3.6.1.2 Disposición

Se ha estudiado la instalación en las fachadas de los edificios, intentando conseguir un reparto uniforme de iluminación.

2.3.6.1.3 Altura de la instalación

Las luminarias se instalarán en la fachada a una altura aproximada de 3.0 m.

Descripción de los elementos de alumbrado, que se detallan con más detalle en pliego de equipos eléctricos.

LUMINARIAS.- Estarán constituidas por:

- Tapa y cuerpo de aleación de aluminio inyectado, con pintura RAL.
- La placa con los auxiliares eléctricos constituye un solo elemento desmontable.
- Cableado resistente a la temperatura.
- Fijación horizontal y vertical sin piezas intermedias.
- Reflector de aluminio de alta pureza embutido, abrillantado y oxidado anódicamente

Las luminarias proyectadas son de tecnología del tipo LED con una potencia de 70 W.

2.3.6.1.4 Brazos de las luminarias

Los columnas y brazos que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidos contra éstas.

Estarán dimensionadas de forma que resistan las solicitaciones previstas con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento. No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

2.3.6.2 Descripción de los equipos eléctricos.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu de 2x2.5 mm^2 de sección. Los soportes se pondrán a tierra mediante conductor desnudo de Cu de 16 mm^2 de sección y pica de Cu de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.

Con lámparas o tubos de descarga, la potencia a considerar en los cálculos será la nominal multiplicada por el coeficiente 1,8, en previsión de los posibles armónicos que se puedan presentar, tal como establece la instrucción ITC BT 09 del REBT.

La caída máxima de tensión admisible para las instalaciones de alumbrado público desde el origen hasta el último receptor, es del 3 % de la tensión nominal. (ITC BT 09, apt.- 3). La tensión de cálculo será de 400 V. entre fases y de 230 V. entre fase y neutro. Los empalmes y conexiones se realizarán mediante el empleo de regletas y en el interior de las arquetas o cajas de derivación.

2.3.6.2.1 Protecciones contra sobreintensidades.

Aplicando la instrucción ITC BT 22, como dispositivos de protección contra sobrecargas, se indica que se utilizaran fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas, o interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Como dispositivo de protección contra cortocircuitos se admiten los fusibles y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Consideramos que los elementos de protección mas adecuados son los interruptores magnetotérmicos, o interruptores automáticos con relés térmicos y magnéticos, que son aptos para la protección contra sobrecargas como contra cortocircuitos.

El poder de corte de los elementos de protección contra cortocircuitos debe estar en consonancia con la intensidad de cortocircuito previsible en el punto de situación de dichos elementos. Es aconsejable que las protecciones contra cortocircuitos tengan un poder de corte mínimo del orden de los 6 kA.

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica; la reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

- Protección a cortocircuitos: Se utilizará el mismo interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica. En caso de que en el cálculo de las corrientes de cortocircuito, como dicho interruptor no proteja diversos tramos de la red eléctrica, se colocara protección por fusibles en el inicio de estos itinerarios no protegidos aunque según se demuestra en los cálculos no es necesario; la reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

2.3.6.2.2 Protección contra contactos directos

Para proteger contra contactos directos (ITC BT 24) se toman las medidas siguientes:

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de mando y registro de columnas).

- Aislamiento de todos los conductores con cubierta de PVC (RV 0,6/1 kV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

2.3.6.2.3 Protección contra contactos indirectos

Se instalarán interruptores diferenciales de media sensibilidad, para evitar una posible derivación a masa de una luminaria accesible a las personas, que pueden ser de reenganche automático, para el caso de que se produzcan derivaciones instantáneas y no permanentes.

Puesta a tierra de las masas: Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra.

Dispositivos de corte por intensidad de defecto: Se utilizará un interruptor diferencial de 30 mA ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte toda la red eléctrica.

El sistema de protección se completará con una instalación de puesta a tierra.

2.3.6.2.4 Toma de tierra

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

2.3.7 RECEPTORES.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas. Se instalará en cada motor un paro de emergencia lo más cerca posible del motor y botonera de marcha y paro.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo. Cada Motor llevara su protección independiente y mando, compuesto como mínimo con un Interruptor automático y un interruptor diferencial, un contactor III y un selector “Manual-0-Automático.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2
Más de 15 kW:	1,5

3 CÁLCULOS

3.1 CÁLCULO ELÉCTRICO Y MECÁNICO DE LA LAMT DE LA ARQUETA BALANEGRA.

3.1.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

3.1.1.1 Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

I = S x 1000 / 1,732 x U = Amperios (A)

e = 1.732 x I[(L x Cosj / k x s x n) + (Xu x L x Senj / 1000 x n)] = voltios (V)

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad a 20º. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

n = Nº de conductores por fase.

Fórmulas Cortocircuito

* IpccM = Scc x 1000 / 1.732 x U

Siendo:

IpccM: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

Scc: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

* Icccs = Kc x S / (tcc)½

Siendo:

Icccs: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

Kc: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

3.1.1.2 Red Alta Tensión

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 20000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos φ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- Conductores aislados: 20

- Conductores desnudos: 50

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección <= 300 mm². KcCu = 115, KcAl = 76

- PVC, Sección > 300 mm². KcCu = 102, KcAl = 68

- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94

- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, Uo/U > 18/30. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, Uo/U <= 18/30. KcCu = 135, KcAl = 89

- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*Long. (m)*	*Metal/ Xu (mΩ/m)*	*Canal.*	*Desig.UNE*	*Polar.*	*I. Cálculo (A)*	*Sección (mm2)*	*D.tubo (mm)*	*I. Admisi. (A)/Fci*
1	1	2	16	Al-Ac/0,33	Desnudos		Unip.	1,44	3x54,6		199/1
2	2	3	54	Al-Ac/0,33	Desnudos		Unip.	1,44	3x54,6		199/1

Nudo	*C.d.t. (V)*	*Tensión Nudo (V)*	*C.d.t. (%)*	*Carga Nudo*
1	0	20.000	0	1,443 A(50 kVA)
2	-0,031	19.999,969	0	0 A(0 kVA)
3	-0,137	19.999,863	0,001*	-1,443 A(-50 KVA)

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*Pérdida Potencia Activa Rama.3Rl²(kW)*	*Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3Rl²(kW)*
1	1	2	0	
2	2	3	0	

Resultados obtenidos para las Autoválvulas-Pararrayos:

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*In (kA)*	*Un (kV)*	*U1 (kV)*	*U2 (kV)*
2	2	3	10	24	125	50

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0 %

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Scc = 250 MVA.

U = 20 kV.

tcc = 0,5 s.

IpccM = 7.217,09 A.

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*Sección (mm2)*	*Icccs (A)*	*Prot. térmica/In*	*PdeC (kA)*
1	1	2	3x54,6	10.424,17		
2	2	3	3x54,6	10.424,17		16

3.1.2 CÁLCULOS MECÁNICOS LAMT ARQUETA BALANEGRA

3.1.2.1 Resumen de fórmulas.

3.1.2.1.1 Tensión máxima en un vano.

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$

$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$

$P_v = K \cdot d / 1000$ $\quad K=60\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d $\leq$16 mm y v $\geq$ 120 Km/h

$\quad K=50\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d $>$16 mm y v $\geq$ 120 Km/h

$P_{vh} = K \cdot D / 1000$ $\quad K=60\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d $\leq$16 mm y v $\geq$ 60 Km/h

$\quad K=50\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d $>$16 mm y v $\geq$ 60 Km/h

$P_h = K \cdot \sqrt{d}$ K=0.18 Zona B

K=0.36 Zona C

$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)}$ Zona A, B y C. Hipótesis de viento.

$P_0 = P_p + P_h$ Zonas B y C. Hipótesis de hielo.

$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]}$ Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento. Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$c = T_{0h} / P_0$

$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$

$z = h / (2 \cdot c \cdot \text{senh } a/2c)$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Y = c · cosh (x/c) = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m= Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

3.1.2.1.2 Vano de regulación.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{(\Sigma\, a^3 / \Sigma\, a)}$$

3.1.2.1.3 Tensiones y flechas de la línea en determinadas condiciones. Ecuación del cambio de condiciones.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0/(S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \mathrm{senh}[(X_{m0}+a/2) / c_0] - c_0 \cdot \mathrm{senh}[(X_{m0}-a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h}/P_0 \; ; \; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \mathrm{senh}\, a/2c_0)$$

$$L = c \cdot \mathrm{senh}[(X_m+a/2) / c] - c \cdot \mathrm{senh}[(X_m-a/2) / c]$$

$$c = T_h/P \; ; \; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \mathrm{senh}\, a/2c)$$

Siendo:

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (ºC).

t = Temperatura en las condiciones finales (ºC).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

a = a_r (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

h = 0, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$

$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + Ö(1+(h/a)^2)]$

$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

3.1.2.1.3.1 Tensión máxima.

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

t = - 5 ºC.

Sobrecarga: viento (P_V).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

t = -10 ºC.

Sobrecarga: viento (P_V).

- Tracción máxima hielo.

t = -15 ºC.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

t = -15 ºC.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

t = -15 ºC.

Sobrecarga: viento (P_V).

- Tracción máxima hielo.

t = -20 ºC.

Sobrecarga: hielo (P_h).

Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

t = -20 ºC.

Sobrecarga: viento (P_{Vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

3.1.2.1.3.2 Flecha máxima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

t = +15 ºC.

Sobrecarga: Viento (P_V).

b) Hipótesis de temperatura.

t = + 50 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

t = 0 ºC.

Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

3.1.2.1.3.3 Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

t = -5 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.

t = -15 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.

t = -20 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

3.1.2.1.3.4 Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C.

Sobrecarga: mitad de Viento (P_V/2).

3.1.2.1.3.5 Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C.

Sobrecarga: Viento (P_V).

3.1.2.1.3.6 Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -20 ºC (Sólo zona C).

t = -15 ºC (Sólo zonas B y C).

t = -10 ºC (Sólo zonas B y C).

t = -5 ºC.

t = 0 ºC.

t = + 5 ºC.

t = + 10 ºC.

t = + 15 ºC.

t = + 20 ºC.

t = + 25 ºC.

t = + 30 ºC.

t = + 35 ºC.

t = + 40 ºC.

t = + 45 ºC.

t = + 50 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

3.1.2.1.4 Limite dinámico "EDS".

EDS = $(T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, tª = 15 ºC. Sobrecarga: ninguna.

Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).

3.1.2.1.5 Hipótesis cálculo de apoyos

Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	*TIPO DE ESFUERZO*	*HIPOTESIS 1ª (Viento)*	*HIPOTESIS 2ª (Hielo)*	*HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)*	*HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)*
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.1) L = Dtv	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.1) Lt = Rotv
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) L = Dtv	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Lt = Rotv
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6)		Des. Tracc. (apdo. 3.1.2. Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6)	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6)
	L	T = Fvc + Eca·nc + RavT		T = RavdT	T = RavrT
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavdL	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavrL ; Lt = Rotv
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT		Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RavdT	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RavrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavL		Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavdL	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavrL ; Lt = Rotv
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.3) L = Dtv	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.3) Lt = Rotv
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT		Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RavdT	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RavrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6)		Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.3)	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.3)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
		L = RavL		Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavdL	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavrL ; Lt = Rotv
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc			Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.4) L = Dtv			Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.4) Lt = Rotv

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 ºC.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
				Des. Tracc. (apdo.	Rot. Cond. (apdo.

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
	L			3.1.2.3.1.4.1) L = Dth	3.1.2.3.1.5.1) Lt = Roth
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.2) L = Dth	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.2) Lt = Roth
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahT	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahdT	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahrT
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RahdL	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RahrL ; Lt = Roth
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahT	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahdT	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavL	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RahL	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo.	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo.

TIPO DE APOYO	*TIPO DE ESFUERZO*	*HIPOTESIS 1ª (Viento)*	*HIPOTESIS 2ª (Hielo)*	*HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)*	*HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)*
				3.1.2.3.1.6) L = RahdL	3.1.2.3.1.6) L = RahrL ; Lt = Roth
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.3) L = Dth	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2. 3.1.5.3) Lt = Roth
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahT	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahdT	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) T = RahrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RavL	Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RahL	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RahdL	Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.2.3.1.6) L = RahrL ; Lt = Roth
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.1.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.4) L = Dtv	Des. Tracc. (apdo. 3.1.2.3.1.4.4) L = Dth		Rot. Cond. (apdo. 3.1.2.3.1.5.4) Lt = Roth

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C.

Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 ºC en zona B y -20 ºC en zona C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

3.1.2.1.5.1 Cargas permanentes.

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$Pcv = Lv \cdot Ppv \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Pcvr = Lv \cdot Ppv \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

Lv = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) o -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (m).

Ppv = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

Pcvr = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$Pch = Lh \cdot Pph \cdot n$ (daN)

$Pchr = Lh \cdot Pph \cdot nr$ (daN)

Siendo:

Lh = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 ºC (zona B) o -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

Pph = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

Pphr = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

3.1.2.1.5.2 Esfuerzos del viento.

El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$Fvc = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2)/2 \cdot k$ (daN)

Apoyos fin de línea

$Fvc = a/2 \cdot d \cdot n \cdot k$ (daN)

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$Fvc = \Sigma\, a_p /2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k$ (daN)

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor(m).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K=60\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d ≤16 mm y v ≥ 120 Km/h

$K=50\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d >16 mm y v ≥ 120 Km/h

En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

3.1.2.1.5.3 Desequilibrio de tracciones.

En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

$Dtv = Abs((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

$Dtv = Abs((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

$Dtv = Abs((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$Dth = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h} ,T_{0h1} ,T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 ºC (Zona B) y -20 ºC (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

3.1.2.1.5.4 Rotura de conductores.

El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la solicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.1.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

Rotv = T_{0h} (daN)

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.1.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

Rotv = T_{0h} (daN)

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

Rotv = T_{0h} (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)

Rotv = T_{0h} · ncf · 0,5 (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

Rotv = T_{0h} · ncf (daN)

Rotv = 2 ·T_{0h} · ncf (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la solicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.1.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

Roth = T_{0h} (daN)

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.1.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

Roth = T_{0h} (daN)

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

Roth = T_{0h} (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)

Roth = $T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

Roth = $T_{0h} \cdot ncf$ (daN)

Roth = $2 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 ºC (Zona B) y -20 ºC (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

3.1.2.1.5.5 Resultante de ángulo.

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 ºC (zona B) y -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha]} \ (daN)$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

α = Angulo que forman T_{h1} y (T_{h1} - Dtv) (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha]} \ (daN)$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 ºC (zona B) y -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

α = Angulo que forman T_{h1} y (T_{h1} - Dth) (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \ (daN)$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \ (daN)$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 ºC (zona B) y -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

3.1.2.1.5.6 Esfuerzos descentrados.

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$Esdt = T_{0h} \cdot ncf$ (daN) (tresbolillo)

$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (daN) (bandera)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

3.1.2.1.5.7 Apoyo adoptado.

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis:

V = Cargas verticales.

T = Esfuerzos transversales.

L = Esfuerzos longitudinales.

Lt = Esfuerzos de torsión.

3.1.2.1.6 Cimentaciones.

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

<u>Momento debido al esfuerzo en punta</u>

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$Mep = Ep \cdot Hrc$

Siendo:

Ep = Esfuerzo en punta (daN).

Hrc = Altura de la resultante de los conductores (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$Mev = Eva \cdot H_v$

Siendo:

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$Eva = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S$ (apoyos de celosía).

$Eva = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).

$Eva = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m^2).

η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2)$ (m)

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

3.1.2.1.6.1 Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$Mf \geq 1{,}65 \cdot (Mep + Mev)$

Siendo:

Mf = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$Mf = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0{,}20) \cdot 2420 \cdot (0{,}5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1{,}1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$

Siendo:

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm^3).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

3.1.2.1.6.2 . Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$Frt = \delta_t \cdot \Sigma\ (\gamma^2 \cdot L) \cdot tg\ [\phi/2]$

Siendo:

δ_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m^3).

γ = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

ϕ = Angulo de las tierras (generalmente = 45º).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$P_t = V_t \cdot \delta_t$, en daN.

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m^3 .

δ_t = Densidad de la tierra, en daN/ m^3 .

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

Al volumen de tierra " V_t ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$P_h = V_h \cdot \delta_h$, en daN.

Siendo:

δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m^3 .

$V_h = \Sigma\ V_{hi}$; los volúmenes " V_{hi} " pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(\ S_s\ \cdot\ S_i\ )})$; volumen del tronco de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m^3 .

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m^3 .

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m^2 .

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m^2 .

Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$Fep = 0,5 \cdot (Mep + Mev \cdot f) / Base$, en daN.

Siendo:

Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta, en daN · m.

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$F_V = T_V /4 + P_a /4 + P_t + P_h$, en daN.

Siendo:

T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

P_a = Peso del apoyo, en daN.

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$F_T = Fep + F_V$, en daN.

Siendo:

Fep = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad ”Cs“, cuyo valor será:

$Cs = (F_V + Frt) / Fep > 1,5$.

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia ”Rt“, cuyo valor será:

$Rt = F_T / S$, en daN/cm^2 .

Siendo:

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Frt = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

Fep = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

3.1.2.1.7 Cadena de aisladores.

3.1.2.1.7.1 Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

NAis = Nia · Ume / Llf

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

Nia = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

Ume = Tensión más elevada de la línea (kV).

Llf = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

3.1.2.1.7.2 Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$Csmv = Qa / (Pv+Pca) > 3$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

3.1.2.1.7.3 Longitud de la cadena

La longitud de la cadena Lca será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \ \ (m)$$

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

3.1.2.1.7.4 Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \ \ (daN)$$

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

3.1.2.1.7.5 Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \ \ (daN)$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

$k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

3.1.2.1.8 Distancias de seguridad.

3.1.2.1.8.1 Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la 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.

D = Dadd + Del = 5,3 + Del (m), mínimo 6 m. En nuestro cálculo se ha considera 7m por ser zona agrícola

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

3.1.2.1.8.2 Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$ (m).

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

3.1.2.1.8.3 Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

ds = Del (m), mínimo de 0,2 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

3.1.2.1.9 Angulo de desviación de la cadena de suspensión.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "γ" no podrá ser superior al ángulo "μ" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$tg\ \gamma = (Pv + Eca/2) / (P_{-XºC+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$, en apoyos de alineación.

$tg\ \gamma = (Pv \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + Rav + Eca/2) / (P_{-XºC+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

tg γ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

Pv = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

Eca = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^oC+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una Tª X (-5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B, -15 ºC en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

Rav = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "γ" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$G = Etv / tg\ \mu - Pt$

3.1.2.1.10 Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento.

$d_H = z \cdot sen\alpha$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

3.1.2.2 Datos generales de la instalación.

Tensión de la línea: 20 kV.

Tensión más elevada de la línea: 24 kV.

Velocidad del viento: 120 km/h.

Zonas: B.

CONDUCTOR.

Denominación: LA-56.

Sección: 54.6 mm^2 .

Diámetro: 9.45 mm.

Carga de Rotura: 1640 daN.

Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm^2 .

Coeficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.

Peso propio: 0.185 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de viento: 0.596 daN/m.

Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0.339 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0.738 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1.292 daN/m.

3.1.2.3 Tensión máxima en la línea y componente horizontal.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

3.1.2.4 Vano de regulación.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

3.1.2.5 Tensiones horizontales y flechas en determinadas condiciones.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

3.1.2.6 Limite dinámico EDS.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

3.1.2.7 Apoyos.

Ver en la tabla de CALCULO DE APOYOS.

3.1.2.8 Cimentaciones.

Ver en la tabla de CALCULO DE CIMENTACIONES.

3.1.2.9 Cadenas de aisladores.

Ver en la tabla de CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

3.1.2.10 Distancias de seguridad.

3.1.2.10.1 Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la 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.

dst = Dadd + Del = 5,3 + 0.22 = 5.52 m.; mínimo 6m. En nuestro cálculo se ha considera 7m por ser zona agrícola

dst = 6 m.

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

3.1.2.10.2 Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

<u>apoyo 2</u>

$D = 0.65 \cdot \sqrt{(0.7 + 0)} + 0.75 \cdot 0.25 = 0.73$ m

<u>apoyo 3</u>

$D = 0.65 \cdot \sqrt{(0.7 + 0)} + 0.75 \cdot 0.25 = 0.73$ m

3.1.2.10.3 Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

dsa = Del = 0.22 m.; mínimo 0,2 m.

dsa = 0.22 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

3.1.2.10.4. Angulo de desviación de la cadena de suspensión.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "γ" no podrá ser superior al ángulo "μ" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$tg\ \gamma = (Pv + Eca/2) / (P_{-XºC+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$, en apoyos de alineación.

$tg\ \gamma = (Pv \cdot cos[(180-\alpha)/2] + Rav + Eca/2) / (P_{-XºC+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

$tg\ \gamma$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

Pv = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

Eca = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-XºC+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una Tª X (-5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B, -15 ºC en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

Rav = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "γ" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$G = Etv / tg\ \mu - Pt$

3.1.2.10.5 Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento.

$d_H = z \cdot sen\alpha$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

3.1.2.11 Tablas resumen.

3.1.2.11.1 Tensiones y flechas en hipótesis reglamentarias.

Vano	Longit.	Desni.	Vano	Hipótesis de Tensión Máxima						
			Regula.	-5ºC+V	-10ºC+V	-15ºC+V	-15ºC+H	-20ºC+H	-15ºC+H+V	-20ºC+H+V
	(m)	(m)	(m)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)
2-3	53.58	-8.05	53.58		478.7		537.3			

Vano	Longit.	Desni.	Vano	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
			Regula.	15ºC+V		50ºC		0ºC+H		-5ºC	-15ºC	-20ºC
	(m)	(m)	(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	F(m)	F(m)	F(m)
2-3	53.58	-8.05	53.58	345.9	0.63	95.9	0.7	453.1	0.59		0.15	

Vano	Longit.	Desni.	Vano	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores			Desviación horizontal
			Regula.	-5ºC+V	-10ºC+V	-15ºC+V	-15ºC+H	-20ºC+H	-5ºC+V/2	-10ºC+V/2	-15ºC+V/2	viento
	(m)	(m)	(m)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	(m)
2-3	53.58	-8.05	53.58		478.7		537.3			430.5		

3.1.2.11.2 Tensiones y flechas de tendido.

Vano	Long.	Desni.	V.Reg.	-20ºC		-15ºC		-10ºC		-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC	
	(m)	(m)	(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
2-3	53.58	-8.05	53.58			448.6	0.15	409.1	0.16	370.3	0.18	332.2	0.2	295.3	0.23	259.9	0.26	226.9	0.3

Vano	Long.	Desni.	V.Reg.	20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		50ºC		EDS
	(m)	(m)	(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
2-3	53.58	-8.05	53.58	196.9	0.34	170.8	0.39	148.8	0.45	130.9	0.51	116.5	0.58	105.1	0.64	95.9	0.7	13.84

3.1.2.11.3 Cálculo de apoyos.

Apoyo	Tipo	Ang. Rel.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)ºC+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)ºC+H			
		gr.sexa.	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
2	Fin Línea		102	59.7	1436.1		322.3		1611.8	
3	Fin Línea		-31.9	59.7	1436.1		-162.2		1611.8	

Apoyo	Tipo	Ang. Rel.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)ºC+V (-15:B/-20:C)ºC+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)ºC+V (-15:B/-20:C)ºC+H				Dist. Cond.	Dist.Lt
		gr.sexa.	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	(m)	(m)
2	Fin Línea						221.6			537.3	0.73	1.5
3	Fin Línea						-101.5			537.3	0.73	1.5

3.1.2.11.4 Apoyos adoptados.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo	Altura Total	Esf. Nominal	Esf. Secund.	Esf.punta c.Tors.	Esf.Ver. s.Tors.	Esf.Ver. c.Tors.	Esfuer. Torsión	Dist. Torsión	Peso
				gr.sexa.	(m)	(daN)	(daN)	(daN)	(daN)	(daN)	(daN)	(m)	(daN)
2	Fin Línea	Celosia recto	R		10	3000			800	800	1397	1.5	
3	Fin Línea	Celosia recto	R		14	3000			800	800	1400	1.5	

3.1.2.11.5 Crucetas adoptadas.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta	a Brazo Superior	b Brazo Medio	c Brazo Inferior	d D.Vert. Brazos	e Altura Tirante	Peso
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(daN)
2	Fin Línea	Celosia recto	Montaje O	1.5	1.5					100
3	Fin Línea	Celosia recto	Montaje O	1.5	1.5					100

3.1.2.11.6 Cálculo de cimentaciones.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta	Alt.Res. conduc.	Mom.Producido por el conduc.	Esf.Vie. Apoyos	Alt.Vie. Apoyos	Mom.Producido Viento Apoyos	Momento Total Fuerzas externas
		(daN)	(m)	(daN.m)	(daN)	(m)	(daN.m)	(daN.m)
2	Fin Línea	3000	7.9	23700	262.6	3.76	987.3	24687.3
3	Fin Línea	3000	11.85	35550	417.1	5.32	2219.9	37770

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen.	Alto Cimen.	MONOBLOQUE	
				Coefic. Comp.	Mom.Absorbido por la cimentac.
		A(m)	H(m)		(daN.m)
2	Fin Línea	0.93	2.35	10	41257
3	Fin Línea	1.27	2.4	10	63773.7

3.1.2.11.7 Cálculo de cadenas de aisladores.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
2	Fin Línea	U70BS	7000	255	295	0.13	3.34
3	Fin Línea	U70BS	7000	255	295	0.13	3.34

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh· ncf (daN)	Csmh
2	Fin Línea	3 C.Am.	U70BS	2	1.7	0.43		6.68	4.53	107.45	65.15	537.27	13.03
3	Fin Línea	3 C.Am.	U70BS	2	1.7	0.43		6.68	4.53	67.44	103.8	537.27	13.03

3.1.2.11.8 Cálculo de esfuerzos verticales sin sobrecarga.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20ºC (daN)	Esf.Vert. -15ºC (daN)	Esf.Vert. -5ºC (daN)
2	Fin Línea		237.3	202
3	Fin Línea		-167.15	-131.85

3.2 CÁLCULO ELÉCTRICO Y MECÁNICO DE LA LAMT DE LA ARQUETA DE INICIO.

3.2.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

3.2.1.1 Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

I = S x 1000 / 1,732 x U = Amperios (A)

e = 1.732 x I[(L x Cosj / k x s x n) + (Xu x L x Senj / 1000 x n)] = voltios (V)

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad a 20º. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

n = Nº de conductores por fase.

Fórmulas Cortocircuito

* IpccM = Scc x 1000 / 1.732 x U

Siendo:

IpccM: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

Scc: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

* Icccs = Kc x S / (tcc)½

Siendo:

Icccs: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

Kc: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

3.2.1.2 Red Alta Tensión

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 20000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos φ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- Conductores aislados: 20

- Conductores desnudos: 50

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección <= 300 mm². KcCu = 115, KcAl = 76

- PVC, Sección > 300 mm². KcCu = 102, KcAl = 68

- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94

- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, Uo/U > 18/30. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, Uo/U <= 18/30. KcCu = 135, KcAl = 89

- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*Long. (m)*	*Metal/ Xu (mΩ/m)*	*Canal.*	*Desig.UNE*	*Polar.*	*I. Cálculo (A)*	*Sección (mm2)*	*D.tubo (mm)*	*I. Admisi. (A)/Fci*
1	1	2	15,19	Al-Ac/0,33	Desnudos		Unip.	1,44	3x54,6		199/1
3	3	4	96,34	Al-Ac/0,33	Desnudos		Unip.	1,44	3x54,6		199/1
2	2	3	121,3	Al-Ac/0,33	Desnudos		Unip.	1,44	3x54,6		199/1
4	4	5	93	Al-Ac/0,33	Desnudos		Unip.	1,44	3x54,6		199/1
5	5	6	79,27	Al-Ac/0,33	Desnudos		Unip.	1,44	3x54,6		199/1

Nudo	*C.d.t. (V)*	*Tensión Nudo (V)*	*C.d.t. (%)*	*Carga Nudo*
1	0	20.000	0	1,443 A(50 kVA)
2	-0,03	19.999,971	0	0 A(0 kVA)
3	-0,268	19.999,732	0,001	0 A(0 kVA)
4	-0,457	19.999,543	0,002	0 A(0 kVA)
5	-0,639	19.999,361	0,003	0 A(0 kVA)
6	-0,795	19.999,205	0,004*	-1,443 A(-50 KVA)

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*Pérdida Potencia Activa Rama.3RI²(kW)*	*Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI²(kW)*
1	1	2	0	
3	3	4	0	
2	2	3	0,001	
4	4	5	0	
5	5	6	0	0,002

Resultados obtenidos para las Autoválvulas-Pararrayos:

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*In (kA)*	*Un (kV)*	*U1 (kV)*	*U2 (kV)*
5	5	6	10	24	125	50

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0 %

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Scc = 250 MVA.

U = 20 kV.

tcc = 0,5 s.

IpccM = 7.217,09 A.

Línea	*Nudo Orig.*	*Nudo Dest.*	*Sección (mm2)*	*Icccs (A)*	*Prot. térmica/In*	*PdeC (kA)*
1	1	2	3x54,6	10.424,17		
3	3	4	3x54,6	10.424,17		
2	2	3	3x54,6	10.424,17		
4	4	5	3x54,6	10.424,17		
5	5	6	3x54,6	10.424,17		16

3.2.2 CÁLCULOS MECÁNICOS LAMT ARQUETA INICIO

3.2.2.1 Resumen de formulas.

3.2.2.1.1 Tensión máxima en un vano .

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$

$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$

$P_v = K \cdot d / 1000$ $K=60\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d ≤16 mm y v ≥ 120 Km/h

$K=50\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d >16 mm y v ≥ 120 Km/h

$P_{vh} = K \cdot D / 1000$ $K=60\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d ≤16 mm y v ≥ 60 Km/h

$K=50\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d >16 mm y v ≥ 60 Km/h

$P_h = K \cdot \sqrt{d}$ K=0.18 Zona B

K=0.36 Zona C

$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)}$ Zona A, B y C. Hipótesis de viento.

$P_0 = P_p + P_h$ Zonas B y C. Hipótesis de hielo.

$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]}$ Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$c = T_{0h} / P_0$

$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$

$z = h / (2 \cdot c \cdot \text{senh } a/2c)$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Y = c · cosh (x/c) = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m= Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

3.2.2.1.2 Vano de regulación.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$a_r = \sqrt{(\Sigma a^3 / \Sigma a)}$

3.2.2.1.3 Tensiones y flechas de la línea en determinadas condiciones. Ecuación del cambio de condiciones.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0/(S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \text{senh}[(X_{m0}+a/2) / c_0] - c_0 \cdot \text{senh}[(X_{m0}-a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h}/P_0 \; ; \; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \text{senh } a/2c_0)$$

$$L = c \cdot \text{senh}[(X_m+a/2) / c] - c \cdot \text{senh}[(X_m-a/2) / c]$$

$$c = T_h/P \; ; \; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \text{senh } a/2c)$$

Siendo:

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (ºC).

t = Temperatura en las condiciones finales (ºC).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_r$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

h = 0, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + Ö(1+(h/a)^2)]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

3.2.2.1.3.1 Tensión máxima.

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

t = - 5 ºC.

Sobrecarga: viento (P_V).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

t = -10 ºC.

Sobrecarga: viento (P_V).

- Tracción máxima hielo.

t = -15 ºC.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

t = -15 ºC.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

t = -15 ºC.

Sobrecarga: viento (P_V).

- Tracción máxima hielo.

t = -20 ºC.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

t = -20 ºC.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

3.2.2.1.3.2 Flecha máxima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

t = +15 ºC.

Sobrecarga: Viento (P_V).

b) Hipótesis de temperatura.

t = + 50 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

t = 0 ºC.

Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

3.2.2.1.3.3 Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

t = -5 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.

t = -15 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.

t = -20 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

3.2.2.1.3.4 Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C.

Sobrecarga: mitad de Viento ($P_V/2$).

3.2.2.1.3.5 Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C.

Sobrecarga: Viento (P_V).

3.2.2.1.3.6 Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -20 ºC (Sólo zona C).

t = -15 ºC (Sólo zonas B y C).

t = -10 ºC (Sólo zonas B y C).

t = -5 ºC.

t = 0 ºC.

t = + 5 ºC.

t = + 10 ºC.

t = + 15 ºC.

t = + 20 ºC.

t = + 25 ºC.

t = + 30 ºC.

t = + 35 ºC.

t = + 40 ºC.

t = + 45 ºC.

t = + 50 ºC.

Sobrecarga: ninguna.

3.2.2.1.4 Limite dinámico "EDS".

$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, tª = 15 ºC. Sobrecarga: ninguna.

Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).

3.2.2.1.5 Hipótesis cálculo de apoyos.

Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	*TIPO DE ESFUERZO*	*HIPOTESIS 1ª (Viento)*	*HIPOTESIS 2ª (Hielo)*	*HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)*	*HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)*
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.1) L = Dtv	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.1) Lt = Rotv
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.4.2) L = Dtv	Rot. Cond. (apdo. 3.2.5.2) Lt = Rotv
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT		Des. Tracc. (apdo. 3.2.2. Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RavdT	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RavrT
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavdL	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavrL ; Lt = Rotv
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6)		Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6)	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
		T = Fvc + Eca·nc + RavT		T = RavdT	T = RavrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavL		Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavdL	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavrL ; Lt = Rotv
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.3) L = Dtv	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.3) Lt = Rotv
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT		Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RavdT	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RavrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavL		Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavdL	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavrL ; Lt = Rotv
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc			Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv - Pcvr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.4) L = Dtv			Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.4) Lt = Rotv

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 ºC.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.1) L = Dth	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.1) Lt = Roth
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.2) L = Dth	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.2) Lt = Roth
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2)	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3)	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3)	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
		V = Pcv + Pca·nc	V = Pch + Pca·nc	V = Pch + Pca·nc	
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahT	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahdT	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahrT
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahdL	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahrL ; Lt = Roth
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahT	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahdT	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavL	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahL	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahdL	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahrL ; Lt = Roth
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.3) L = Dth	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.3) Lt = Roth
Anclaje Angulo y	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2)	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3)	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3)	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
		V = Pcv + Pca·nc	V = Pch + Pca·nc	V = Pch + Pca·nc	V = Pch - Pchr + Pca·nc
Estrellam.	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = Fvc + Eca·nc + RavT	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahT	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahdT	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) T = RahrT
	L	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RavL	Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahL	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahdL	Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.2.2.3.1.6) L = RahrL ; Lt = Roth
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) V = Pcv + Pca·nc	Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch + Pca·nc		Cargas perm. (apdo. 3.2.2.3.1.1) Hielo (apdo. 3.2.2.3.1.3) V = Pch - Pchr + Pca·nc
	T	Viento. (apdo. 3.2.2.3.1.2) T = Fvc + Eca·nc			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.4) L = Dtv	Des. Tracc. (apdo. 3.2.2.3.1.4.4) L = Dth		Rot. Cond. (apdo. 3.2.2.3.1.5.4) Lt = Roth

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C.

Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 ºC en zona B y -20 ºC en zona C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

3.2.2.1.5.1 Cargas permanentes.

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$Pcv = Lv \cdot Ppv \cdot \cos \alpha \cdot n$ (daN)

$Pcvr = Lv \cdot Ppv \cdot \cos \alpha \cdot nr$ (daN)

Siendo:

Lv = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) o -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (m).

Ppv = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

Pcvr = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$Pch = Lh \cdot Pph \cdot n$ (daN)

$Pchr = Lh \cdot Pph \cdot nr$ (daN)

Siendo:

Lh = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 ºC (zona B) o -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

Pph = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

Pphr = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

3.2.2.1.5.2 Esfuerzos del viento.

El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

<u>Apoyos alineación</u>

$Fvc = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2)/2 \cdot k$ (daN)

Apoyos fin de línea

Fvc = a/2 · d · n · k (daN)

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$Fvc = \Sigma\, a_p /2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k$ (daN)

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor(m).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K=60\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d ≤16 mm y v ≥ 120 Km/h

$K=50\cdot(v/120)^2$ daN/m² si d >16 mm y v ≥ 120 Km/h

En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

3.2.2.1.5.3 Desequilibrio de tracciones

En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

Dtv = 8/100 · T_h · n (daN)

Dtv = Abs((T_{h1}· n_1) – (T_{h2} · n_2)) (daN)

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

Dtv = 15/100 · T_h · n (daN)

Dtv = Abs((T_{h1}· n_1) – (T_{h2} · n_2)) (daN)

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

Dtv = 8/100 · T_h · n (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

$Dtv = Abs((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n$ (daN)

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) – (T_{0h2} \cdot n_2))$ (daN)

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$Dth = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n$ (daN)

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h} ,T_{0h1} ,T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 ºC (Zona B) y -20 ºC (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

3.2.2.1.5.4 Rotura de conductores

El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la solicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.2.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

$Rotv = T_{0h}$ (daN)

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.2.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

$Rotv = T_{0h}$ (daN)

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$Rotv = T_{0h}$ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)

$Rotv = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

$Rotv = T_{0h} \cdot ncf$ (daN)

$Rotv = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la solicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.2.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

Roth = T_{0h} (daN)

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.2.2.3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

Roth = T_{0h} (daN)

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

Roth = T_{0h} (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)

Roth = $T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

Roth = $T_{0h} \cdot ncf$ (daN)

Roth = $2 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 ºC (Zona B) y -20 ºC (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

3.2.2.1.5.5 Resultante de ángulo

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 ºC (zona B) y -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

α = Angulo que forman T_{h1} y (T_{h1} - Dtv) (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 ºC (zona B) y -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

α = Angulo que forman T_{h1} y (T_{h1} - Dth) (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 ºC (zona A), -10 ºC (zona B) y -15 ºC (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 ºC (zona B) y -20 ºC (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

3.2.2.1.5.6 Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$Esdt = T_{0h} \cdot ncf$ (daN) (tresbolillo)

$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (daN) (bandera)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

3.2.2.1.5.7 Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis:

V = Cargas verticales.

T = Esfuerzos transversales.

L = Esfuerzos longitudinales.

Lt = Esfuerzos de torsión.

3.2.2.1.6 Cimentaciones

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$Mep = Ep \cdot Hrc$

Siendo:

Ep = Esfuerzo en punta (daN).

Hrc = Altura de la resultante de los conductores (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$Mev = Eva \cdot H_v$

Siendo:

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$Eva = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S$ (apoyos de celosía).

$Eva = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).

$Eva = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m^2).

η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2)$ (m)

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

3.2.2.1.6.1 Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$Mf \geq 1{,}65 \cdot (Mep + Mev)$

Siendo:

Mf = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$Mf = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0{,}20) \cdot 2420 \cdot (0{,}5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1{,}1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$

Siendo:

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm^3).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

3.2.2.1.6.2 . Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$Frt = \delta_t \cdot \Sigma\ (\gamma^2 \cdot L) \cdot tg\ [\phi/2]$

Siendo:

δ_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m^3).

γ = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

ϕ = Angulo de las tierras (generalmente = 45º).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$P_t = V_t \cdot \delta_t$, en daN.

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m^3 .

δ_t = Densidad de la tierra, en daN/ m^3 .

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

Al volumen de tierra " V_t ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$P_h = V_h \cdot \delta_h$, en daN.

Siendo:

δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m^3 .

$V_h = \Sigma V_{hi}$; los volúmenes " V_{hi} " pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen del tronco de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m^3 .

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m^3 .

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m^2 .

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m^2 .

Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

Fep = 0,5 · (Mep + Mev · f) / Base , en daN.

Siendo:

Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta, en daN · m.

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$F_V = T_V /4 + P_a /4 + P_t + P_h$, en daN.

Siendo:

T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

P_a = Peso del apoyo, en daN.

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$F_T = Fep + F_V$, en daN.

Siendo:

Fep = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$Cs = (F_V + Frt) / Fep > 1,5$.

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$Rt = F_T / S$, en daN/cm^2 .

Siendo:

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Frt = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

Fep = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

3.2.2.1.7 Cadena de aisladores.

3.2.2.1.7.1 Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

NAis = Nia · Ume / Llf

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

Nia = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

Ume = Tensión más elevada de la línea (kV).

Llf = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

3.2.2.1.7.2 Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv+Pca) > 3$$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

3.2.2.1.7.3 Longitud de la cadena

La longitud de la cadena Lca será:

Lca = NAis · LAis (m)

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

3.2.2.1.7.4 Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

Pca = NAis · PAis (daN)

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

3.2.2.1.7.5 Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

Eca = k · (DAis / 1000) · Lca (daN)

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

k = 70 · (v/120)² . Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

3.2.2.1.8 Distancias de seguridad.

3.2.2.1.8.1 Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la 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.

D = Dadd + Del = 5,3 + Del (m), mínimo 6 m. En nuestro cálculo se ha considera 7m por ser zona agrícola

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

3.2.2.1.8.2 Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

D = k·√(F + L) + k' · Dpp (m).

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.
F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

3.2.2.1.8.3 Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

ds = Del (m), mínimo de 0,2 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

3.2.2.1.9 Ángulo de desviación de la cadena de suspensión.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "γ" no podrá ser superior al ángulo "μ" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$tg\ \gamma = (Pv + Eca/2) / (P_{-X^oC+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$, en apoyos de alineación.

$tg\ \gamma = (Pv \cdot cos[(180-\alpha)/2] + Rav + Eca/2) / (P_{-X^oC+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

tg γ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

Pv = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

Eca = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^oC+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una Tª X (-5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B, -15 ºC en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

Rav = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 ºC en zona A, -10 ºC en zona B y -15 ºC en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "γ" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$G = Etv / tg\ \mu - Pt$

3.2.2.1.10 Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento.

$d_H = z \cdot \text{sen}\alpha$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

3.2.2.2 Datos generales de la instalación.

Tensión de la línea: 20 kV.

Tensión más elevada de la línea: 24 kV.

Velocidad del viento: 120 km/h.

Zonas: B.

CONDUCTOR.

Denominación: LA-56.

Sección: 54.6 mm^2 .

Diámetro: 9.45 mm.,

Carga de Rotura: 1640 daN.

Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm^2 .

Coeficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.

Peso propio: 0.185 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de viento: 0.596 daN/m.

Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0.339 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0.738 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1.292 daN/m.

3.2.2.3 Tensión máxima en la línea y componente horizontal.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

3.2.2.4 Vano de regulación.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

3.2.2.5 Tensiones horizontales y flechas en determinadas condiciones.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

3.2.2.6 Limite dinámico EDS.

Ver en la tabla de TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

3.2.2.7 Apoyos.

Ver en la tabla de CALCULO DE APOYOS.

3.2.2.8 Cimentaciones.

Ver en la tabla de CALCULO DE CIMENTACIONES

.

3.2.2.9 Cadenas de aisladores.

Ver en la tabla de CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

3.2.2.10 Distancias de seguridad.

3.2.2.10.1 Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la 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.

dst = Dadd + Del = 5,3 + 0.22 = 5.52 m.; mínimo 6m. En nuestro cálculo se ha considera 7m por ser zona agrícola, en nuestro cálculo se ha considerado 7m al ser una zona agrícola.

dst = 6 m.

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

3.2.2.10.2 Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

apoyo 2

$D = 0.65 \cdot \sqrt{(2.79 + 0)} + 0.75 \cdot 0.25 = 1.27$ m

apoyo 4

$D = 0.65 \cdot \sqrt{(1.83 + 0)} + 0.75 \cdot 0.25 = 1.07$ m

apoyo 5

D = 0.65·√(1.7 + 0) + 0.75·0.25 = 1.04 m

apoyo 3

D = 0.65·√(2.79 + 0) + 0.75·0.25 = 1.27 m

apoyo 6

D = 0.65·√(1.31 + 0) + 0.75·0.25 = 0.93 m

3.2.2.10.3 Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

dsa = Del = 0.22 m.; mínimo 0,2 m.

dsa = 0.22 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

3.2.2.11 Tablas resumen.

3.2.2.11.1 Tensiones y flechas en hipótesis reglamentarias.

Vano	Longit.	Desni.	Vano	Hipótesis de Tensión Máxima						
			Regula.	-5ºC+V	-10ºC+V	-15ºC+V	-15ºC+H	-20ºC+H	-15ºC+H+V	-20ºC+H+V
	(m)	(m)	(m)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)
2-3	121	6.3	121		458		541.7			
3-4	96	5.7	96		465.9		542.4			
4-5	92.46	2	92.46		469.3		544.7			
5-6	79	6.05	79		472		542			

Vano	Longit.	Desni.	Vano	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
			Regula.	15ºC+V		50ºC		0ºC+H		-5ºC	-15ºC	-20ºC
	(m)	(m)	(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	F(m)	F(m)	F(m)
2-3	121	6.3	121	397.5	2.75	122	2.78	500.8	2.7		1.49	
3-4	96	5.7	96	385.2	1.79	116.6	1.83	489.1	1.74		0.71	
4-5	92.46	2	92.46	384.6	1.66	116.2	1.7	489	1.61		0.63	
5-6	79	6.05	79	373.1	1.25	110.9	1.31	477.8	1.21		0.4	

Vano	Longit.	Desni.	Vano	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores			Desviación horizontal
			Regula.	-5ºC+V	-10ºC+V	-15ºC+V	-15ºC+H	-20ºC+H	-5ºC+V/2	-10ºC+V/2	-15ºC+V/2	viento
	(m)	(m)	(m)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	(m)
2-3	121	6.3	121		458		541.7			315.4		
3-4	96	5.7	96		465.9		542.4			350		
4-5	92.46	2	92.46		469.3		544.7			358.3		
5-6	79	6.05	79		472		542			381.9		

3.2.2.11.2 Tensiones y flechas de tendido.

Vano	Long.	Desni.	V.Reg.	-20ºC		-15ºC		-10ºC		-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC	
	(m)	(m)	(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
2-3	121	6.3	121			227.7	1.49	212.4	1.6	199	1.7	187.2	1.81	176.9	1.92	167.7	2.02	159.6	2.13
3-4	96	5.7	96			299.8	0.71	272.1	0.78	247.1	0.86	225	0.95	205.7	1.04	189.1	1.13	174.8	1.22
4-5	92.46	2	92.46			315.3	0.63	285.6	0.69	258.6	0.76	234.4	0.84	213.2	0.93	194.8	1.02	179.1	1.1
5-6	79	6.05	79			364.3	0.4	329.6	0.44	296.7	0.49	266.1	0.54	238.3	0.61	213.6	0.68	192.2	0.75

Vano	Long.	Desni.	V.Reg.	20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		50ºC		EDS
	(m)	(m)	(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
2-3	121	6.3	121	152.5	2.22	146	2.32	140.2	2.42	135	2.51	130.3	2.6	126	2.69	122	2.78	9.73
3-4	96	5.7	96	162.5	1.31	152	1.4	142.9	1.49	135	1.58	128.1	1.67	122	1.75	116.6	1.83	10.66
4-5	92.46	2	92.46	165.6	1.19	154.1	1.28	144.2	1.37	135.7	1.46	128.3	1.54	121.8	1.62	116.2	1.7	10.92
5-6	79	6.05	79	173.9	0.83	158.5	0.91	145.5	1	134.6	1.08	125.4	1.15	117.6	1.23	110.9	1.31	11.72

3.2.2.11.3 Cálculo de apoyos.

Apoyo	Tipo	Ang. Rel.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)ºC+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)ºC+H			
		gr.sexa.	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
2	Fin Línea		31.5	116.8	1374		69.6		1625	
3	Ang. Am.	70.7; apo.2	96.9	1117.9	22.4		269.1	1074.9	2	
4	Ang. Am.	88.4; apo.5	108.8	263.8	10.2		310.5	88.4	6.9	
5	Alin. Am.		63.5	173.3			141.1			
6	Fin Línea		75.7	81	1416		232.5		1625.9	

Apoyo	Tipo	Ang. Rel.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)ºC+V (-15:B/-20:C)ºC+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)ºC+V (-15:B/-20:C)ºC+H				Dist.Cond.	Dist.Lt
		gr.sexa.	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	(m)	(m)
2	Fin Línea						53.1			541.7	1.27	1.5
3	Ang. Am.	70.7; apo.2	269.1	994.9	230.3						1.27	1.5
4	Ang. Am.	88.4; apo.5	310.5	82	245						1.07	1.5
5	Alin. Am.		141.1		245.1						1.04	1.5
6	Fin Línea						161.7			542	0.93	1.5

3.2.2.11.4 Apoyos adoptados.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sexa.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
2	Fin Línea	Celosia recto	R		16	3000			800	800	1397	1.5	
3	Ang. Am.	Celosia recto	R	141.4	14	2000			600	600	1352	1.5	
4	Ang. Am.	Celosia recto	R	176.9	10	500			600	600	826	1.5	
5	Alin. Am.	Celosia recto	R		10	500			600	600	826	1.5	
6	Fin Línea	Celosia recto	R		14	3000			800	800	1397	1.5	

3.2.2.11.5 Crucetas adoptadas.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e Altura Tirante (m)	Peso (daN)
2	Fin Línea	Celosia recto	Montaje O	1.5	1.5					100
3	Ang. Am.	Celosia recto	Montaje O	1.5	1.5					100
4	Ang. Am.	Celosia recto	Montaje O	1.5	1.5					100
5	Alin. Am.	Celosia recto	Montaje O	1.5	1.5					100
6	Fin Línea	Celosia recto	Montaje O	1.5	1.5					100

3.2.2.11.6 Cálculo de cimentaciones.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Res. conduc. (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
2	Fin Línea	3000	13.7	41100	443.5	6.23	2763	43863
3	Ang. Am.	2000	12	24000	356.9	5.53	1972.7	25972.7
4	Ang. Am.	500	8.7	4350	217.3	4.13	898	5248.1
5	Alin. Am.	500	8.7	4350	217.3	4.13	898	5248.1
6	Fin Línea	3000	11.75	35250	375.7	5.41	2034	37284

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE	
				Coefic. Comp.	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)
2	Fin Línea	1.18	2.55	10	73976.2
3	Ang. Am.	1.14	2.25	10	44050.1
4	Ang. Am.	0.95	1.55	10	9061.6
5	Alin. Am.	0.95	1.55	10	9061.6
6	Fin Línea	1.09	2.5	10	62774

3.2.2.11.7 Cálculo de cadenas de aisladores.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
2	Fin Línea	U70BS	7000	255	295	0.13	3.34
3	Ang. Am.	U70BS	7000	255	295	0.13	3.34
4	Ang. Am.	U70BS	7000	255	295	0.13	3.34
5	Alin. Am.	U70BS	7000	255	295	0.13	3.34
6	Fin Línea	U70BS	7000	255	295	0.13	3.34

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh· ncf (daN)	Csmh
2	Fin Línea	3 C.Am.	U70BS	2	1.7	0.43		6.68	4.53	23.19	301.8	541.67	12.92

3	Ang. Am.	6 C.Am.	U70BS	2	1.7	0.43		6.68	4.53	79.73	87.8	542.37	12.91
4	Ang. Am.	6 C.Am.	U70BS	2	1.7	0.43		6.68	4.53	74.46	94.01	544.67	12.85
5	Alin. Am.	6 C.Am.	U70BS	2	1.7	0.43		6.68	4.53	52.64	132.98	541.97	12.92
6	Fin Línea	3 C.Am.	U70BS	2	1.7	0.43		6.68	4.53	77.49	90.34	541.97	12.92

3.2.2.11.8 Cálculo de esfuerzos verticales sin sobrecarga.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20ºC (daN)	Esf.Vert. -15ºC (daN)	Esf.Vert. -5ºC (daN)
2	Fin Línea		18.08	22.56
3	Ang. Am.		82.58	87.5
4	Ang. Am.		125.39	119.69
5	Alin. Am.		24.49	36.35
6	Fin Línea		125.74	110.21

3.3 Centro de transformación intemperie.

3.3.1 INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario Ip viene dada por la expresión:

$$Ip = S / (1{,}732 \cdot Up)$$; siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Up = Tensión compuesta primaria en kV.

Ip = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
trafo 1	50	25	1.15

3.3.2 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario Is viene dada por la expresión:

$$Is = (S \cdot 1000) / (1{,}732 \cdot Us)$$; siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Us = Tensión compuesta secundaria en V.

Is = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
trafo 1	50	400	72.17

3.3.3 CORTOCIRCUITOS.

3.3.3.1 Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

3.3.3.2 Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$Iccp = Scc / (1{,}732 \cdot Up)$$; siendo:

Scc = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

Up = Tensión compuesta primaria en kV.

Iccp = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

Iccs = (100 · S) / (1,732 · Ucc (%) · Us) ; siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Ucc (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

Us = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

Iccs = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

3.3.3.3 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Scc (MVA)	*Up (kV)*	*Iccp (kA)*
500	25	11.55

3.3.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	*Potencia (kVA)*	*Us (V)*	*Ucc (%)*	*Iccs (kA)*
trafo 1	50	400	4	1.8

3.3.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Varilla de Cu semiduro ϕ : 12 mm.

Sección : 113 mm^2 .

Iadm (40ºC) : 290 A.

Por tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal de paso sin superar la densidad de corriente máxima en régimen permanente, así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se producen durante un cortocircuito.

3.3.4.1 Comprobación por densidad de corriente.

La intensidad de paso por el embarrado ha sido calculada en el apartado 1.

La densidad de corriente es :

d = 1.15 / 113 = 0.01 A / mm^2, muy inferior a la admisible por el conductor que es de 4.05 A / mm^2.

3.3.4.2 Comprobación por solicitación electrodinámica.

Según la MIE-RAT 05, la resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$\sigma máx \geq (Iccp^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W)$, siendo:

$\sigma máx$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm^2.

Iccp = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm^3.

Así pues se tendrá:

Iccp = 11.55 kA.

L = 80 cm.

d = 50 cm.

$W = (\pi \cdot \phi^3) / 32 = (\pi \times 1.2^3) / 32 = 0.17\ cm^3$.

Sustituyendo valores:

$(11.55^2 \cdot 80^2) / (60 \cdot 50 \cdot 0.17) = 1676.79\ Kg / cm^2 < 2800\ Kg / cm^2$

3.3.4.3 Comprobación por solicitación térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$Ith = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}$, siendo:

Ith = Intensidad eficaz, en A.

α = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm^2.

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150ºC para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Asi pues en nuestro caso se tendrá:

S = 113 mm^2.

t = 1 s.

Sustituyendo valores:

$Ith = 13 \cdot 113 \cdot \sqrt{(150 / 1)} = 17991.5\ A = 17.99\ kA > 11.55\ kA$.

3.3.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Protección en AT.

La protección contra sobreintensidades del transformador en AT se realiza utilizando un Seccionador con fusibles de expulsión XS cut-out de tensión asignada 36 kV y 200 A de intensidad asignada. El calibre de los fusibles será de 4 A.

La protección contra sobretensiones del transformador en AT se realiza mediante autoválvulas de 36 kV de tensión asignada y una intensidad de descarga de 10 kA.

Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión se instalará un armario que se colocará sobre el apoyo, el cual estará previsto para 2 salidas. La protección en baja tensión se realizará con cortacircuitos fusibles, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida.

La descarga del trafo al cuadro de BT se realizará con conductores 0,6/1kV 3x150 Al/80 Alm cableados en haz con aislamiento de polietileno reticulado, instalados al aire cuya intensidad admisible a 40ºC de temperatura ambiente es de 305 A.

En nuestro caso el número de haces es de 1.

3.3.6 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Por tratarse de un transformador al aire sobre apoyo sin envolvente, no precisa dimensionado de la ventilación.

3.3.7 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

Por tratarse de un transformador al aire sobre apoyo, sin envolvente, no precisa dimensionado del pozo apagafuegos.

3.3.8 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

3.3.8.1 Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará éste Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 800 Ωxm.

3.3.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, Idmáx (A): 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial.

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 1.

3.3.8.3 Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm^2 de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm^2, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

3.3.8.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

· Tensión de servicio, U = 25000 V.

· Puesta a tierra del neutro:

- Desconocida.

· Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 10000 V.

· Características del terreno:

· ρ terreno (Ωxm): 800.

· ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (Rt), la intensidad y tensión de defecto (Id, Ud), se utilizarán las siguientes fórmulas:

· Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$Rt = Kr \cdot \rho\ (\Omega)$

· Intensidad de defecto, Id:

Id = Idmáx (A)

· Tensión de defecto, Ud:

$Ud = Rt \cdot Id$ (V)

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

· Configuración seleccionada: 50-50/8/88.

· Geometría: Anillo.

· Dimensiones (m): 5x5.

· Profundidad del electrodo (m): 0.8.

· Número de picas: 8.

· Longitud de las picas (m): 8.

Los parámetros característicos del electrodo son:

· De la resistencia, Kr (Ω/Ωxm) = 0.04.

· De la tensión de paso, Kp (V/((Ωxm)A)) = 0.0055.

· De la tensión de contacto exterior, Kc (V/((Ωxm)A)) = 0.012.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

Rt = Kr · ρ = 0.04 · 800 = 32 Ω.

Id = Idmáx = 300 A.

Ud = Rt · Id = 32 · 300 = 9600 V.

TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

· Configuración seleccionada: 5/64.

· Geometría: Picas en hilera.

· Profundidad del electrodo (m): 0.5.

· Número de picas: 6.

· Longitud de las picas (m): 4.

· Separación entre picas (m): 6.

Los parámetros característicos del electrodo son:

· De la resistencia, Kr (Ω/Ωxm) = 0.0399.

Sustituyendo valores:

Rt_{NEUTRO} = Kr · ρ= 0.0399 · 800 = 31.92 Ω.

3.3.8.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Para evitar el peligro de la tensión de contacto, se debe instalar una losa de hormigón de espesor total 20 cm., como mínimo y que sobresalga 1,2 m. del borde de la base de la columna o poste. Dentro de esta losa (plataforma del operador) y hasta 1 m. del borde de la base de la columna o poste se embeberá un mallazo electrosoldado de 4 mm. de diámetro como mínimo formando una retícula de 0,30x0,30m. Este mallazo debe conectarse a dos puntos opuestos de la puesta a tierra. El mallazo tendrá por encima al menos 10 cm. de hormigón.

Asimismo pueden adoptarse medidas de seguridad adicionales tales como recubrimiento de obra en apoyos metálicos hasta 3 m. de altura, o vallado de la plataforma del operador.

Todo ello encaminado a hacer inaccesibles las partes metálicas, susceptibles de quedar en tensión por defecto o avería, sobre todo desde fuera de la plataforma del operador evitando o haciendo muy difícil la aparición de tensiones de contacto.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$Up = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0.0055 \cdot 800 \cdot 300 = 1320 \text{ V.}$$

3.3.8.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

Para evitar el peligro de la tensión de contacto, se debe instalar una losa de hormigón de espesor total 20 cm., como mínimo y que sobresalga 1,2 m. del borde de la base de la columna o poste. Dentro de esta losa (plataforma del operador) y hasta 1 m. del borde de la base de la columna o poste se embeberá un mallazo electrosoldado de 4 mm. de diámetro como mínimo formando una retícula de 0,30x0,30m. Este mallazo debe conectarse a dos puntos opuestos de la puesta a tierra. El mallazo tendrá por encima al menos 10 cm. de hormigón.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$Up\ (acc) = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0.012 \cdot 800 \cdot 300 = 2880 \text{ V.}$$

3.3.8.7 Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$Upa = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) \quad V.$$

$$Upa\ (acc) = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + (3 \cdot r + 3 \cdot r_H) / 1000) \quad V.$$

$$t = t' + t'' \quad s.$$

Siendo:

Upa = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

Upa (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

k , n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t.

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t´ = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t´´ = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

r = Resistividad del terreno, en Wxm.

r_H = Resistividad del hormigón, 3000 Wxm.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

t´ = 1 s.

t = t´ = 1 s.

Sustituyendo valores:

Upa = $10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) = 10 \cdot 78.5 \cdot (1 + 6 \cdot 800 / 1000) = 4553$ V.

Upa (acc) = $10 \cdot k / t^n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000) = 10 \cdot 78.5 \cdot (1 + (3 \cdot 800 + 3 \cdot 3000) / 1000) = 9734$ V.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	*Valor calculado*	*Condición*	*Valor admisible*
Tensión de paso en el exterior	Up = 1320 V.	≤	Upa = 4553 V.
Tensión de paso en el acceso	Up (acc) = 2880 V	≤	Upa (acc) = 9734 V

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	*Valor calculado*	*Condición*	*Valor admisible*
Tensión de defecto	Ud = 9600 V	≤	Ubt = 10000 V
Intensidad de defecto	Id = 300 A	>	

3.3.8.8 Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

Dn-p ≥ $(\rho \cdot Id) / (2000 \cdot \pi) = (800 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 38.2$ m.

Siendo:

ρ = Resistividad del terreno en Ωxm.

Id = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm^2, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

3.3.8.9 Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 3.3.8.7.

3.4 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.

3.4.1 FÓRMULAS DE BT

3.4.1.1 Fórmulas.

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

- I = Pc / 1,732 x U x Cos φ x R = amp (A)
- e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Sen φ / 1000 x U x n x R x Cos φ) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

- I = Pc / U x Cos φ x R = amp (A)
- e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Sen φ / 1000 x U x n x R x Cos φ) = voltios (V)

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en vatios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- R = Rendimiento. (Para líneas motor).
- n = Nº de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

3.4.1.2 Fórmula conductividad eléctrica.

- K = 1/ρ
- ρ = ρ 20[1+α (T-20)]
- T = T0 + [(Tmax-T0) (I/Imax)²]

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

- Cu = 0.018

- Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

- Cu = 0.00392
- Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

- Cables enterrados = 25ºC
- Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

- XLPE, EPR = 90ºC
- PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

3.4.1.2.1 Fórmulas sobrecargas.

- Ib ≤ In ≤ Iz
- I2 ≤ 1,45 Iz

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

3.4.1.2.2 Fórmulas compensación energía reactiva.

- cosØ = P/√ (P²+ Q²).
- tgØ = Q/P.
- Qc = Px(tgØ1-tgØ2).
- C = Qcx1000/U²xω; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
- C = Qcx1000/3xU²x□; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

3.4.1.2.3 Fórmulas cortocircuito.

- IpccI = Ct U /√3 Zt

Siendo,

Ipccl: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

- IpccF = Ct UF / 2 Zt

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

- $Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$

Siendo,

Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

- $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- tficc = cte. fusible / IpccF²

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- $Lmax = 0,8\ UF\ /\ 2 \cdot IF5 \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

3.4.1.2.4 Fórmulas embarrados

3.4.1.2.4.1 Cálculo electrodinámico

- $\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$

Siendo,

σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

3.4.1.2.4.2 Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

- $Ipcc = K\ c \bullet S / (1000 \bullet \sqrt{\tau cc})$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

3.4.1.2.5 Fórmulas resistencia tierra

3.4.1.2.5.1 Placa enterrada

- $Rt\ = 0,8 \bullet \rho / P$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

3.4.1.2.5.2 Pica vertical

- $Rt\ = \rho / L$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

3.4.1.2.5.3 Conductor enterrado horizontalmente

- $Rt = 2 \cdot \rho / L$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

3.4.1.2.5.4 Asociación en paralelo de varios electrodos

- $Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

3.4.2 CÁLCULOS BT DE ARQUETA BALANEGRA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Vávula M 350	1500 W
Transmisor P1	20 W
Vávula P 100	400 W
Vávula 1 M 150	400 W
Caudalimetro 1	20 W
Reductora P 1	400 W
Reductora P 2	400 W
Caudalimetro 2	20 W
Vávula 2 M 150	400 W
Transmisor P2	20 W
Transmisor P3	20 W
Transmisor P4	20 W
Toma auxiliares 1	5800 W
Mando 24Vdc	200 W

Toma auxiliares 2	5800 W
Telemando	90 W
Alarma	100 W
Polipasto	1800 W
auxiliar edificio	628 W
TOTAL....	18038 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 628

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17410

- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 18038 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16538=18413 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18413/1,732x400x0.8=33.22 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 31.51

e(parcial)=10x18413/53.16x400x25=0.35 V.=0.09 %

e(total)=0.09% ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 18038 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16538=18413 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18413/1,732x400x0.8=33.22 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 31.51

e(parcial)=25x18413/53.16x400x25=0.87 V.=0.22 %

e(total)=0.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 40 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 18038 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16538=18413 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18413/1,732x400x0.8=33.22 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 74.49

e(parcial)=10x18413/45.78x400x6=1.68 V.=0.42 %

e(total)=0.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 40 A.

<u>Cálculo de la Línea:</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 18.04 kW.

- Potencia aparente generador: 25 kVA.

I= Cg x Sg x 1000 / (1.732 x U) = 1.25x25x1000/(1,732x400)=45.11 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 74.89

e(parcial)=20x20000/45.72x400x10=2.19 V.=0.55 %

e(total)=0.55% ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 50 A.

<u>Cálculo de la Línea: Vávula M 350</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.18

e(parcial)=25x1875/51.3x400x2.5x1=0.91 V.=0.23 %

e(total)=0.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vávula P 100

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vávula 1 M 150

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: Caudalimetro 1</u>

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: Reductora P 1</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reductora P 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Caudalimetro 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vávula 2 M 150

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: Transmisor P2</u>

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: Transmisor P3</u>

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Toma auxiliares 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5800 W.

- Potencia de cálculo:

2900 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=2900/1,732x400x0.8=5.23 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.52

e(parcial)=10x2900/51.23x400x4=0.35 V.=0.09 %

e(total)=0.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Toma auxiliares 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Toma 230v	2800 W
Toma 400v	3000 W
TOTAL....	5800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5800

Cálculo de la Línea: Toma 230v

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2800 W.

- Potencia de cálculo: 2800 W.

I=2800/230x0.8=15.22 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.89

e(parcial)=2x1x2800/47.72x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=0.81% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toma 400v

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.03

e(parcial)=1x3000/50.96x400x2.5=0.06 V.=0.01 %

e(total)=0.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Toma auxiliares 1

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.94^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 115.549 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 5.23 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.94 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: Mando 24Vdc

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.22

e(parcial)=2x5x200/51.48x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=0.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Toma auxiliares 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5800 W.

- Potencia de cálculo:

2900 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=2900/1,732x400x0.8=5.23 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.52

e(parcial)=10x2900/51.23x400x4=0.35 V.=0.09 %

e(total)=0.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Toma auxiliares 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Toma 230v		2800 W
Toma 400v		3000 W
	TOTAL....	5800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5800

Cálculo de la Línea: Toma 230v

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2800 W.

- Potencia de cálculo: 2800 W.

I=2800/230x0.8=15.22 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.89

e(parcial)=2x1x2800/47.72x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=0.81% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toma 400v

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.03

e(parcial)=1x3000/50.96x400x2.5=0.06 V.=0.01 %

e(total)=0.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Toma auxiliares 2

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.94^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 115.549 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 5.23 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.94 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: Telemando

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 90 W.

- Potencia de cálculo: 90 W.

I=90/230x0.8=0.49 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x10x90/51.51x230x1.5=0.1 V.=0.04 %

e(total)=0.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alarma

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.05

e(parcial)=2x10x100/51.51x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=0.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Polipasto

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1800 W.

- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/1,732x400x0.8=3.25 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.09

e(parcial)=15x1800/51.31x400x2.5=0.53 V.=0.13 %

e(total)=0.77% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: auxiliar edificio

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 628 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

628 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=628/1,732x400x0.8=1.13 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.25

e(parcial)=5x628/51.47x400x1.5=0.1 V.=0.03 %

e(total)=0.66% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

auxiliar edificio

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Iluminación int. 1	104 W
Iluminación int. 2	364 W
Iluminación emerg	90 W
Iluminación Ext	70 W
TOTAL....	628 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 628

Cálculo de la Línea: Iluminación int. 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	8	3
P.des.nu.(W)	0	0
P.inc.nu.(W)	52	52

- Potencia a instalar: 104 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

104 W.

I=104/230x1=0.45 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.03

e(parcial)=2x9.5x104/51.51x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=0.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación int. 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 42 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	
Longitud(m)	10	6	4	4	8	6	4	
P.des.nu.(W)		0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	52	52	52	52	52	52	52	

- Potencia a instalar: 364 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

364 W.

I=364/230x1=1.58 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.31

e(parcial)=2x26x364/51.46x230x1.5=1.07 V.=0.46 %

e(total)=1.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación emerg

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 58 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Longitud(m)	6	6	9	8	5	6	8	5	5	
P.des.nu.(W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

- Potencia a instalar: 90 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

90 W.

I=90/230x1=0.39 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.02

e(parcial)=2x33.44x90/51.51x230x1.5=0.34 V.=0.15 %

e(total)=0.81% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Iluminación Ext

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 70 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

70 W.

I=70/230x1=0.3 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.01

e(parcial)=2x15x70/51.51x230x1.5=0.12 V.=0.05 %

e(total)=0.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Int.Crepuscular In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO auxiliar edificio

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.87^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 98.529 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 1.13 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.87 kA

Icccs = $Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.23^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 198.518 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 33.22 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.23 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	18413	10	4x25Cu	33.22	105	0.09	0.09	90
LINEA GENERAL ALIMENT.	18413	25	4x25Cu	33.22	105	0.22	0.22	110
DERIVACION IND.	18413	10	4x6+TTx6Cu	33.22	40	0.42	0.64	50

	25000	20	4x10+TTx10Cu	45.11	54	0.55	0.55	32
Vávula M 350	1875	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.23	0.86	20
Transmisor P1	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.65	16
Vávula P 100	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.7	20
Vávula 1 M 150	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.7	20
Caudalimetro 1	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.65	16
Reductora P 1	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.7	20
Reductora P 2	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.7	20
Caudalimetro 2	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.65	16
Vávula 2 M 150	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.7	20
Transmisor P2	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.65	16
Transmisor P3	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.65	16
Transmisor P4	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.65	16
Toma auxiliares 1	2900	10	4x4+TTx4Cu	5.23	30	0.09	0.72	20
Mando 24Vdc	200	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.09	16.5	0.05	0.68	16
Toma auxiliares 2	2900	10	4x4+TTx4Cu	5.23	30	0.09	0.72	20
Telemando	90	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	16.5	0.04	0.68	16
Alarma	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	16.5	0.05	0.68	16
Polipasto	1800	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.25	22	0.13	0.77	20
auxiliar edificio	628	5	4x1.5+TTx1.5Cu	1.13	16	0.03	0.66	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ACOMETIDA	10	4x25Cu	1.8		856.98	17.4			
LINEA GENERAL ALIMENT.	25	4x25Cu	1.72	50	757.13	22.3	0.422	390.3	40
DERIVACION IND.	10	4x6+TTx6Cu	1.52	4.5	617.38	1.93			40;B,C
	20	4x10+TTx10Cu	1	4.5	409.7	12.18			50;B
Vávula M 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Transmisor P1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Vávula P 100	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Vávula 1 M 150	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Caudalimetro 1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Reductora P 1	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Reductora P 2	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Caudalimetro 2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C

Vávula 2 M 150	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82	16;B,C
Transmisor P2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82	16;B,C
Transmisor P3	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82	16;B,C
Transmisor P4	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82	16;B,C
Toma auxiliares 1	10	4x4+TTx4Cu	1.24	4.5	471.01	1.47	25;B,C
Mando 24Vdc	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	434.94	0.24	16;B,C,D
Toma auxiliares 2	10	4x4+TTx4Cu	1.24	4.5	471.01	1.47	25;B,C
Telemando	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	330.51	0.42	16;B,C,D
Alarma	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	330.51	0.42	16;B,C,D
Polipasto	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	347.44	1.06	16;B,C,D
auxiliar edificio	5	4x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	434.94	0.24	10;B,C,D

Subcuadro Toma auxiliares 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Toma 230v	2800	1	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	23	0.09	0.81	20
Toma 400v	3000	1	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.01	0.74	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D
Toma 400v	1	4x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D

Subcuadro Toma auxiliares 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Toma 230v	2800	1	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	23	0.09	0.81	20
Toma 400v	3000	1	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.01	0.74	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D
Toma 400v	1	4x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Iluminación int. 1	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	254.93	0.71			10;B,C,D
Iluminación int. 2	42	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	115.28	3.46			10;B,C
Iluminación emerg	58	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	89.7	5.72			10;B
Iluminación Ext	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	220.82	0.94			10;B,C,D

Subcuadro auxiliar edificio

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Iluminación int. 1	104	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.45	20	0.05	0.71	16
Iluminación int. 2	364	42	2x1.5+TTx1.5Cu	1.58	20	0.46	1.12	16
Iluminación emerg	90	58	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	20	0.15	0.81	16
Iluminación Ext	70	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.3	20	0.05	0.71	16

Cortocircuito

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 800 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 15 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 2 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 69.57 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

-Se considera 24 voltios en local o emplazamiento conductor (húmedo o mojado), verificándose siempre la siguiente expresión.

Uc= Rt (homios) x Is (Amperios) = 24 voltios

Uc: Tensión de contacto máxima permitida.

Rt: Valor de la resistencia de tierra a conseguir al constituir la “toma de tierra” median electrodos del tipo especificado.

Is. Sensibilidad del interruptor diferencial.

Rt = 80 ohmios

3.4.3 CÁLCULOS BT DE ARQUETA DE INICIO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Vávula 1 M 350	1500 W
Reductora P 350	400 W
Caudalimetro 350	20 W
Vávula 2 M 350	1500 W
Transmisor P1	20 W
Transmisor P2	20 W
Transmisor P3	20 W
Vávula piston 100	400 W
Toma auxiliares 1	5800 W
Mando 24Vdc	200 W
Telemando	90 W
Toma auxiliares 2	5800 W
Alarma	100 W
Polipasto	1800 W
auxiliar edificio	566 W
TOTAL....	18236 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 566

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17670

- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 18236 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16819.2=18694.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18694.2/1,732x400x0.8=33.73 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 31.71

e(parcial)=10x18694.2/53.12x400x25=0.35 V.=0.09 %

e(total)=0.09% ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 18236 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16819.2=18694.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18694.2/1,732x400x0.8=33.73 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

1500x1.25+16819.2=18694.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 31.71

e(parcial)=25x18694.2/53.12x400x25=0.88 V.=0.22 %

e(total)=0.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 40 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 18236 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

I=18694.2/1,732x400x0.8=33.73 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 75.55

e(parcial)=10x18694.2/45.62x400x6=1.71 V.=0.43 %

e(total)=0.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 18.32 kW.

- Potencia aparente generador: 25 kVA.

I= Cg x Sg x 1000 / (1.732 x U) = 1.25x25x1000/(1,732x400)=45.11 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 74.89

e(parcial)=20x20000/45.72x400x10=2.19 V.=0.55 %

e(total)=0.55% ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 50 A.

Cálculo de la Línea: Vávula 1 M 350

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1,25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.18

e(parcial)=25x1875/51.3x400x2.5x1=0.91 V.=0.23 %

e(total)=0.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reductora P 350

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Caudalimetro 350

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: Vávula 2 M 350</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.18

e(parcial)=25x1875/51.3x400x2.5x1=0.91 V.=0.23 %

e(total)=0.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vávula piston 100

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Toma auxiliares 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5800 W.

- Potencia de cálculo:

2900 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=2900/1,732x400x0.8=5.23 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.52

e(parcial)=10x2900/51.23x400x4=0.35 V.=0.09 %

e(total)=0.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Toma auxiliares 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Toma 230v		2800 W
Toma 400v		3000 W
	TOTAL....	5800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5800

Cálculo de la Línea: Toma 230v

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2800 W.

- Potencia de cálculo: 2800 W.

I=2800/230x0.8=15.22 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.89

e(parcial)=2x1x2800/47.72x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=0.82% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toma 400v

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.03

e(parcial)=1x3000/50.96x400x2.5=0.06 V.=0.01 %

e(total)=0.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Toma auxiliares 1

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

σmax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =0.94² · 25² /(60 · 10 · 0.008 · 1) = 115.549 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 5.23 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.94 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √0.5) = 5.57 kA

Cálculo de la Línea: Mando 24Vdc

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.22

e(parcial)=2x5x200/51.48x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Telemando

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 90 W.

- Potencia de cálculo: 90 W.

I=90/230x0.8=0.49 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x10x90/51.51x230x1.5=0.1 V.=0.04 %

e(total)=0.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Toma auxiliares 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5800 W.

- Potencia de cálculo:

2900 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=2900/1,732x400x0.8=5.23 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.52

e(parcial)=10x2900/51.23x400x4=0.35 V.=0.09 %

e(total)=0.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Toma auxiliares 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Toma 230v	2800 W
Toma 400v	3000 W
TOTAL....	5800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5800

Cálculo de la Línea: Toma 230v

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2800 W.

- Potencia de cálculo: 2800 W.

I=2800/230x0.8=15.22 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.89

e(parcial)=2x1x2800/47.72x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=0.82% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toma 400v

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.03

e(parcial)=1x3000/50.96x400x2.5=0.06 V.=0.01 %

e(total)=0.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Toma auxiliares 2

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.94^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 115.549 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 5.23 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.94 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: Alarma

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.05

e(parcial)=2x10x100/51.51x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Polipasto

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1800 W.

- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/1,732x400x0.8=3.25 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.09

e(parcial)=15x1800/51.31x400x2.5=0.53 V.=0.13 %

e(total)=0.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: auxiliar edificio

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 566 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

649.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=649.2/1,732x400x0.8=1.17 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.27

e(parcial)=5x649.2/51.47x400x1.5=0.11 V.=0.03 %

e(total)=0.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

auxiliar edificio

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Iluminación int. 1		104 W
Iluminación int. 2		312 W
Iluminación emer		80 W
Iluminación Ext		70 W
	TOTAL....	566 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 566

Cálculo de la Línea: Iluminación int. 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	
Longitud(m)	8	3	
P.des.nu.(W)		52	52
P.inc.nu.(W)	0	0	

- Potencia a instalar: 104 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

104x1.8=187.2 W.

I=187.2/230x1=0.81 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=2x9.5x187.2/51.5x230x1.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=0.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación int. 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 36 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	10	4	4	10	4	4
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	52	52	52	52	52	52

- Potencia a instalar: 312 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

312 W.

I=312/230x1=1.36 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.23

e(parcial)=2x23x312/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %

e(total)=1.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación emer

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	6	5	9	8	5	6	6	5
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	10	10	10	10	10	10	10	10

- Potencia a instalar: 80 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

80 W.

I=80/230x1=0.35 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.02

e(parcial)=2x29x80/51.51x230x1.5=0.26 V.=0.11 %

e(total)=0.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Iluminación Ext

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 70 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

70 W.

I=70/230x1=0.3 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.01

e(parcial)=2x15x70/51.51x230x1.5=0.12 V.=0.05 %

e(total)=0.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Int.Crepuscular In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO auxiliar edificio

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.87^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 98.529 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 1.17 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.87 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.23^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 198.518 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 33.73 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.23 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √0.5) = 5.57 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	18694.2	10	4x25Cu	33.73	105	0.09	0.09	90
LINEA GENERAL ALIMENT.	18694.2	25	4x25Cu	33.73	105	0.22	0.22	110
DERIVACION IND.	18694.2	10	4x6+TTx6Cu	33.73	40	0.43	0.65	50
	25000	20	4x10+TTx10Cu	45.11	54	0.55	0.55	32
Vávula 1 M 350	1875	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.23	0.88	20
Reductora P 350	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.71	20
Caudalimetro 350	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.66	16
Vávula 2 M 350	1875	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.23	0.88	20
Transmisor P1	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.66	16
Transmisor P2	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.66	16
Transmisor P3	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.66	16
Vávula piston 100	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.71	20
Toma auxiliares 1	2900	10	4x4+TTx4Cu	5.23	30	0.09	0.74	20
Mando 24Vdc	200	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.09	16.5	0.05	0.7	16
Telemando	90	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	16.5	0.04	0.69	16
Toma auxiliares 2	2900	10	4x4+TTx4Cu	5.23	30	0.09	0.74	20
Alarma	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	16.5	0.05	0.7	16
Polipasto	1800	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.25	22	0.13	0.78	20
auxiliar edificio	649.2	5	4x1.5+TTx1.5Cu	1.17	16	0.03	0.67	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas

ACOMETIDA	10	4x25Cu	1.8		856.98	17.4			
LINEA GENERAL ALIMENT.	25	4x25Cu	1.72	50	757.13	22.3	0.422	390.3	40
DERIVACION IND.	10	4x6+TTx6Cu	1.52	4.5	617.38	1.93			40;B,C
	20	4x10+TTx10Cu	1	4.5	409.7	12.18			50;B
Vávula 1 M 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Reductora P 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Caudalimetro 350	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Vávula 2 M 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Transmisor P1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Transmisor P2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Transmisor P3	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Vávula piston 100	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	265.11	1.82			16;B,C
Toma auxiliares 1	10	4x4+TTx4Cu	1.24	4.5	471.01	1.47			25;B,C
Mando 24Vdc	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	434.94	0.24			16;B,C,D
Telemando	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	330.51	0.42			16;B,C,D
Toma auxiliares 2	10	4x4+TTx4Cu	1.24	4.5	471.01	1.47			25;B,C
Alarma	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	330.51	0.42			16;B,C,D
Polipasto	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	4.5	347.44	1.06			16;B,C,D
auxiliar edificio	5	4x1.5+TTx1.5Cu	1.24	4.5	434.94	0.24			10;B,C,D

Subcuadro Toma auxiliares 1

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
Toma 230v	2800	1	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	23	0.09	0.82	20
Toma 400v	3000	1	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.01	0.75	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D
Toma 400v	1	4x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D

Subcuadro Toma auxiliares 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Toma 230v	2800	1	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	23	0.09	0.82	20
Toma 400v	3000	1	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.01	0.75	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipcci (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D
Toma 400v	1	4x2.5+TTx2.5Cu	0.95	4.5	453.06	0.62			16;B,C,D

Subcuadro auxiliar edificio

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Iluminación int. 1	187.2	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.81	20	0.09	0.76	16
Iluminación int. 2	312	36	2x1.5+TTx1.5Cu	1.36	20	0.35	1.02	16
Iluminación emer	80	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	20	0.11	0.79	16
Iluminación Ext	70	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.3	20	0.05	0.72	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipcci (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Iluminación int. 1	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	254.93	0.71			10;B,C,D
Iluminación int. 2	36	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	129.05	2.76			10;B,C
Iluminación emer	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	100.9	4.52			10;B,C
Iluminación Ext	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	4.5	220.82	0.94			10;B,C,D

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 800 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 10 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 3 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

-Se considera 24 voltios en local o emplazamiento conductor (húmedo o mojado), verificándose siempre siguiente expresión.

Uc= Rt (homios) x Is (Amperios) = 24 voltios

Uc: Tensión de contacto máxima permitida.

Rt: Valor de la resistencia de tierra a conseguir al constituir la “toma de tierra” median electrodos del ti especificado.

Is. Sensibilidad del interruptor diferencial.

Rt = 80 ohmios

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 72.73 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

3.4.4 CÁLCULOS BT DE ARQUETA PUENTE DEL RIO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Vávula M 350	1500 W
Reductora P 350	400 W
Reguladora Q	400 W
Caudalimetro 250	20 W
Contador Vol	20 W
Vávula M 550	1000 W
Transmisor P1	20 W
Transmisor P2	20 W
Transmisor P3	20 W
Transmisor P4	20 W
Toma auxiliares 1	5800 W
Mando 24Vdc	100 W
Toma auxiliares 2	5800 W
Telemando	90 W
Alarma	100 W
Polipasto	1800 W
auxiliar edificio	566 W
TOTAL....	17676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 566

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17110

- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 17676 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16259.2=18134.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18134.2/1,732x400x0.8=32.72 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 31.31

e(parcial)=10x18134.2/53.2x400x25=0.34 V.=0.09 %

e(total)=0.09% ADMIS (2% MAX.)

<u>Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 17676 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16259.2=18134.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18134.2/1,732x400x0.8=32.72 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 31.31

e(parcial)=100x18134.2/53.2x400x25=3.41 V.=0.85 %

e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 40 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 17676 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+16259.2=18134.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18134.2/1,732x400x0.8=32.72 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 58.36

e(parcial)=10x18134.2/48.29x400x10=0.94 V.=0.23 %

e(total)=1.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 40 A. Térmico reg. Int.Reg.: 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 17.76 kW.

- Potencia aparente generador: 25 kVA.

I= Cg x Sg x 1000 / (1.732 x U) = 1.25x25x1000/(1,732x400)=45.11 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 74.89

e(parcial)=20x20000/45.72x400x10=2.19 V.=0.55 %

e(total)=0.55% ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 50 A.

Cálculo de la Línea: Vávula M 350

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.18

e(parcial)=25x1875/51.3x400x2.5x1=0.91 V.=0.23 %

e(total)=1.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reductora P 350

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=1.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: Reguladora Q</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=1.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Caudalimetro 250

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Contador Vol

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vávula M 550

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1000x1.25=1250 W.

I=1250/1,732x400x0.8x1=2.26 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.53

e(parcial)=25x1250/51.42x400x2.5x1=0.61 V.=0.15 %

e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: Transmisor P2</u>

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Toma auxiliares 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5800 W.

- Potencia de cálculo:

2900 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=2900/1,732x400x0.8=5.23 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.52

e(parcial)=10x2900/51.23x400x4=0.35 V.=0.09 %

e(total)=1.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Toma auxiliares 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Toma 230v	2800 W
Toma 400v	3000 W
TOTAL....	5800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5800

Cálculo de la Línea: Toma 230v

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2800 W.

- Potencia de cálculo: 2800 W.

I=2800/230x0.8=15.22 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.89

e(parcial)=2x1x2800/47.72x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=1.26% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toma 400v

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.03

e(parcial)=1x3000/50.96x400x2.5=0.06 V.=0.01 %

e(total)=1.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Toma auxiliares 1

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.05^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 144.146 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 5.23 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.05 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: Mando 24Vdc

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.05

e(parcial)=2x10x100/51.51x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=1.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Toma auxiliares 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5800 W.

- Potencia de cálculo:

2900 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=2900/1,732x400x0.8=5.23 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.52

e(parcial)=10x2900/51.23x400x4=0.35 V.=0.09 %

e(total)=1.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Toma auxiliares 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Toma 230v		2800 W
Toma 400v		3000 W
	TOTAL....	5800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5800

<u>Cálculo de la Línea: Toma 230v</u>

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2800 W.

- Potencia de cálculo: 2800 W.

I=2800/230x0.8=15.22 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.89

e(parcial)=2x1x2800/47.72x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=1.26% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

<u>Cálculo de la Línea: Toma 400v</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.03

e(parcial)=1x3000/50.96x400x2.5=0.06 V.=0.01 %

e(total)=1.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Toma auxiliares 2

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Ical = 5.23 A

Pletina adoptada

Iadm = 110 A

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.05 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √0.5) = 5.57 kA

a) Cálculo electrodinámico

σmax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =1.05² · 25² /(60 · 10 · 0.008 · 1) = 144.146 <= 1200 kg/cm² Cu

Cálculo de la Línea: Telemando

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 90 W.

- Potencia de cálculo: 90 W.

I=90/230x0.8=0.49 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x10x90/51.51x230x1.5=0.1 V.=0.04 %

e(total)=1.13% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alarma

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.05

e(parcial)=2x10x100/51.51x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=1.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Polipasto

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1800 W.

- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/1,732x400x0.8=3.25 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.09

e(parcial)=15x1800/51.31x400x2.5=0.53 V.=0.13 %

e(total)=1.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: auxiliar edificio

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 566 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

649.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=649.2/1,732x400x0.8=1.17 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.27

e(parcial)=5x649.2/51.47x400x1.5=0.11 V.=0.03 %

e(total)=1.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

auxiliar edificio

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Iluminación int. 1	104 W
Iluminación int. 2	312 W
Iluminación emer	80 W
Iluminación Ext	70 W
TOTAL....	566 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 566

Cálculo de la Línea: Iluminación int. 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	8	3
P.des.nu.(W)	52	52
P.inc.nu.(W)	0	0

- Potencia a instalar: 104 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

104x1.8=187.2 W.

I=187.2/230x1=0.81 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=2x9.5x187.2/51.5x230x1.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación int. 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 36 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	
Longitud(m)	10	4	4	10	4	4	
P.des.nu.(W)		0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	52	52	52	52	52	52	

- Potencia a instalar: 312 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

312 W.

I=312/230x1=1.36 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.23

e(parcial)=2x23x312/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %

e(total)=1.46% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación emer

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 54 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	
Longitud(m)	6	5	9	8	5	8	8	5	
P.des.nu.(W)		0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	10	10	10	10	10	10	10	10	

- Potencia a instalar: 80 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

80 W.

I=80/230x1=0.35 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.02

e(parcial)=2x30.25x80/51.51x230x1.5=0.27 V.=0.12 %

e(total)=1.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Iluminación Ext

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 70 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

70 W.

I=70/230x1=0.3 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.01

e(parcial)=2x15x70/51.51x230x1.5=0.12 V.=0.05 %

e(total)=1.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Int.Crepuscular In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO auxiliar edificio

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

σmax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =0.95² · 25² /(60 · 10 · 0.008 · 1) = 118.686 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 1.17 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.95 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √0.5) = 5.57 kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.52^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 299.326 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 32.72 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.52 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	18134.2	10	4x25Cu	32.72	105	0.09	0.09	90
LINEA GENERAL ALIMENT.	18134.2	100	4x25Cu	32.72	105	0.85	0.85	110
DERIVACION IND.	18134.2	10	4x10+TTx10Cu	32.72	54	0.23	1.09	50

	25000	20	4x10+TTx10Cu	45.11	54	0.55	0.55	32
Vávula M 350	1875	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.23	1.32	20
Reductora P 350	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	1.15	20
Reguladora Q	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	1.15	20
Caudalimetro 250	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	1.1	16
Contador Vol	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	1.1	16
Vávula M 550	1250	25	4x2.5+TTx2.5Cu	2.26	22	0.15	1.24	20
Transmisor P1	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	1.1	16
Transmisor P2	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	1.1	16
Transmisor P3	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	1.1	16
Transmisor P4	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	1.1	16
Toma auxiliares 1	2900	10	4x4+TTx4Cu	5.23	30	0.09	1.18	20
Mando 24Vdc	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	16.5	0.05	1.14	16
Toma auxiliares 2	2900	10	4x4+TTx4Cu	5.23	30	0.09	1.18	20
Telemando	90	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	16.5	0.04	1.13	16
Alarma	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	16.5	0.05	1.14	16
Polipasto	1800	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.25	22	0.13	1.22	20
auxiliar edificio	649.2	5	4x1.5+TTx1.5Cu	1.17	16	0.03	1.11	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
LINEA GENERAL ALIMENT.	100	4x25Cu	12	50	920.34	15.09	0.286	390.3	40
DERIVACION IND.	10	4x10+TTx10Cu	1.85	4.5	758.09	3.56			40;B,C
	20	4x10+TTx10Cu	1	4.5	409.7	12.18			50;B
Vávula M 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Reductora P 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Reguladora Q	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Caudalimetro 250	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Contador Vol	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Vávula M 550	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Transmisor P1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Transmisor P2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Transmisor P3	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C
Transmisor P4	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	274.19	1.7			16;B,C

Toma auxiliares 1	10	4x4+TTx4Cu	1.52	4.5	526.08	1.18	25;B,C,D		(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
Mando 24Vdc	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	4.5	348.32	0.38	16;B,C,D										
Toma auxiliares 2	10	4x4+TTx4Cu	1.52	4.5	526.08	1.18	25;B,C,D	Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.06	4.5	501.51	0.51			16;B,C,D
Telemando	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	4.5	348.32	0.38	16;B,C,D	Toma 400v	1	4x2.5+TTx2.5Cu	1.06	4.5	501.51	0.51			16;B,C,D
Alarma	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	4.5	348.32	0.38	16;B,C,D										
Polipasto	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.52	4.5	368.23	0.94	16;B,C,D										
auxiliar edificio	5	4x1.5+TTx1.5Cu	1.52	4.5	477.36	0.2	10;B,C,D										

Subcuadro Toma auxiliares 1

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
Toma 230v	2800	1	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	23	0.09	1.26	20
Toma 400v	3000	1	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.01	1.19	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.06	4.5	501.51	0.51			16;B,C,D

Subcuadro Toma auxiliares 2

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
Toma 230v	2800	1	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	23	0.09	1.26	20
Toma 400v	3000	1	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.01	1.19	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.06	4.5	501.51	0.51			16;B,C,D

Toma 400v	1	4x2.5+TTx2.5Cu	1.06	4.5	501.51	0.51		16;B,C,D
Iluminación emer	54	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	4.5	95.43	5.05		10;B
Iluminación Ext	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	4.5	226.07	0.9		10;B,C,D

Subcuadro auxiliar edificio

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Iluminación int. 1	187.2	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.81	20	0.09	1.2	16
Iluminación int. 2	312	36	2x1.5+TTx1.5Cu	1.36	20	0.35	1.46	16
Iluminación emer	80	54	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	20	0.12	1.23	16
Iluminación Ext	70	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.3	20	0.05	1.16	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Iluminación int. 1	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	4.5	262.99	0.67			10;B,C,D
Iluminación int. 2	36	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	4.5	130.14	2.72			10;B,C

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 800 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 14 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 2 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 72.73 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

-Se considera 24 voltios en local o emplazamiento conductor (húmedo o mojado), verificándose siempre la siguiente expresión.

Uc= Rt (homios) x Is (Amperios) = 24 voltios

Uc: Tensión de contacto máxima permitida.

Rt: Valor de la resistencia de tierra a conseguir al constituir la “toma de tierra” median electrodos del tipo especificado.

Is. Sensibilidad del interruptor diferencial.

Rt = 80 ohmios

3.4.5 CÁLCULOS BT DE ARQUETA REDUCTORA DE PRESIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Vávula M 350	1500 W
Reductora P 350	400 W
Vávula 2 M 350	1500 W
Transmisor P1	20 W
Transmisor P2	20 W
Transmisor P3	20 W
Vávula P M	400 W
Mando 24Vdc	100 W
Telemando	90 W
Toma auxiliares 1	5800 W
Alarma	100 W
auxiliar edificio	248 W
TOTAL....	10198 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 248

- Potencia Instalada Fuerza (W): 9950

- Potencia Máxima Admisible (W): 13856

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 10198 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1500x1.25+8698=10573 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=10573/1,732x400x0.8=19.08 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 27.15

e(parcial)=10x10573/54.04x400x25=0.2 V.=0.05 %

e(total)=0.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 25 A. Térmico reg. Int.Reg.: 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 25 A.

<u>Cálculo de la Línea:</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 10.2 kW.

- Potencia aparente generador: 14 kVA.

I= Cg x Sg x 1000 / (1.732 x U) = 1.25x14x1000/(1,732x400)=25.26 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 59.94

e(parcial)=20x11200/48.04x400x6=1.94 V.=0.49 %

e(total)=0.49% ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 32 A.

<u>Cálculo de la Línea: Vávula M 350</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.18

e(parcial)=25x1875/51.3x400x2.5x1=0.91 V.=0.23 %

e(total)=0.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reductora P 350

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vávula 2 M 350

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.18

e(parcial)=25x1875/51.3x400x2.5x1=0.91 V.=0.23 %

e(total)=0.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Transmisor P3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x25x20/51.52x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vávula P M

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

400x1.25=500 W.

I=500/1,732x400x0.8x1=0.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.08

e(parcial)=25x500/51.5x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %

e(total)=0.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Mando 24Vdc

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.01

e(parcial)=2x5x100/51.51x230x6=0.01 V.=0.01 %

e(total)=0.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Telemando

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 90 W.

- Potencia de cálculo: 90 W.

I=90/230x0.8=0.49 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x10x90/51.51x230x1.5=0.1 V.=0.04 %

e(total)=0.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Toma auxiliares 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5800 W.

- Potencia de cálculo:

2900 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=2900/1,732x400x0.8=5.23 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.52

e(parcial)=10x2900/51.23x400x4=0.35 V.=0.09 %

e(total)=0.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Toma auxiliares 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Toma 230v		2800 W
Toma 400v		3000 W
	TOTAL....	5800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5800

Cálculo de la Línea: Toma 230v

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2800 W.

- Potencia de cálculo: 2800 W.

I=2800/230x0.8=15.22 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 61.89

e(parcial)=2x1x2800/47.72x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=0.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Toma 400v

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.03

e(parcial)=1x3000/50.96x400x2.5=0.06 V.=0.01 %

e(total)=0.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Toma auxiliares 1

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 2.41^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 754.192 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 5.23 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 2.41 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: Alarma

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.05

e(parcial)=2x10x100/51.51x230x1.5=0.11 V.=0.05 %

e(total)=0.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: auxiliar edificio

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 248 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

248 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=248/1,732x400x0.8=0.45 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.01

e(parcial)=5x248/51.52x400x6=0.01 V.=0 %

e(total)=0.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

auxiliar edificio

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Iluminación int. 2		208 W
Iluminación emer		40 W
	TOTAL....	248 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 248

Cálculo de la Línea: Iluminación int. 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 28 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	10	4	10	4

P.des.nu.(W)	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	52	52	52	52

- Potencia a instalar: 208 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

208 W.

I=208/230x1=0.9 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.1

e(parcial)=2x19x208/51.5x230x1.5=0.44 V.=0.19 %

e(total)=0.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

<u>Cálculo de la Línea: Iluminación emer</u>

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4

Longitud(m) 8	5	8	5	
P.des.nu.(W)	0	0	0	0
P.inc.nu.(W) 10	10	10	10	

- Potencia a instalar: 40 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

40 W.

I=40/230x1=0.17 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x17x40/51.52x230x1.5=0.08 V.=0.03 %

e(total)=0.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO auxiliar edificio

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45

- Ancho (mm): 15

- Espesor (mm): 3

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003

- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 4.49^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 955.203 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 0.45 A

Iadm = 170 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 4.49 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44$ kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 120

- Ancho (mm): 40

- Espesor (mm): 3

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009

- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 7.84^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 1065.989 <= 1200$ kg/cm^2 Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 19.08 A

Iadm = 420 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 7.84 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 27.83$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	10573	10	4x25+TTx16Cu	19.08	105	0.05	0.05	90
	14000	20	4x6+TTx6Cu	25.26	40	0.49	0.49	25
Válvula M 350	1875	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.23	0.28	20
Reductora P 350	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.11	20
Válvula 2 M 350	1875	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.23	0.28	20
Transmisor P1	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.06	16
Transmisor P2	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.06	16
Transmisor P3	20	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	23	0.01	0.06	16
Válvula P M	500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0.06	0.11	20
Mando 24Vdc	100	5	2x6+TTx6Cu	0.54	40	0.01	0.06	20
Telemando	90	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	16.5	0.04	0.09	16
Toma auxiliares 1	2900	10	4x4+TTx4Cu	5.23	30	0.09	0.14	20
Alarma	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	16.5	0.05	0.1	16
auxiliar edificio	248	5	4x6+TTx6Cu	0.45	37	0	0.05	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	10	4x25+TTx16Cu	12	15	3917.94	0.83			25;B,C,D
	20	4x6+TTx6Cu	0.56	4.5	232.21	13.65			32;B
Válvula M 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	7.87	10	388.2	0.85			16;B,C,D
Reductora P 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	7.87	10	388.2	0.85			16;B,C,D
Válvula 2 M 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	7.87	10	388.2	0.85			16;B,C,D
Transmisor P1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.87	10	388.2	0.85			16;B,C,D
Transmisor P2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.87	10	388.2	0.85			16;B,C,D
Transmisor P3	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.87	10	388.2	0.85			16;B,C,D
Válvula P M	25	4x2.5+TTx2.5Cu	7.87	10	388.2	0.85			16;B,C,D
Mando 24Vdc	5	2x6+TTx6Cu	7.87	10	2245.77	0.15			16;B,C,D

Telemando	10	2x1.5+TTx1.5Cu	7.87	10	555.56	0.15		16;B,C,D
Toma auxiliares 1	10	4x4+TTx4Cu	7.87	10	1203.35	0.23		25;B,C,D
Alarma	10	2x1.5+TTx1.5Cu	7.87	10	555.56	0.15		16;B,C,D
auxiliar edificio	5	4x6+TTx6Cu	7.87	10	2245.77	0.15		10;B,C,D

Subcuadro Toma auxiliares 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Toma 230v	2800	1	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	23	0.09	0.23	20
Toma 400v	3000	1	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.01	0.15	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Toma 230v	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.42	4.5	1082.37	0.11			16;B,C,D
Toma 400v	1	4x2.5+TTx2.5Cu	2.42	4.5	1082.37	0.11			16;B,C,D

Subcuadro auxiliar edificio

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Iluminación int. 2	208	28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	20	0.19	0.24	16
Iluminación emer	40	26	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	20	0.03	0.08	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Iluminación int. 2	28	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	6	208.84	1.05			10;B,C,D
Iluminación emer	26	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	6	223.32	0.92			10;B,C,D

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

- La resistividad del terreno es 800 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

-Se considera 24 voltios en local o emplazamiento conductor (húmedo o mojado), verificándose siempre siguiente expresión.

Uc= Rt (homios) x Is (Amperios) = 24 voltios

Uc: Tensión de contacto máxima permitida.

Rt: Valor de la resistencia de tierra a conseguir al constituir la “toma de tierra” median electrodos del ti especificado.

Is. Sensibilidad del interruptor diferencial.

Rt = 80 ohmios

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	13 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	2 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 76.19 ohmios.

3.4.6 CÁLCULOS BT DE ARQUETAS DE CORTE 1 Y 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Vávula M 350	1500 W
Mando 24Vdc	50 W
Telemando	90 W
TOTAL....	1640 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1640

- Potencia Máxima Admisible (W): 13856

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1640 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25+140=2015 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2015/1,732x400x0.8=3.64 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 25.08

e(parcial)=10x2015/54.47x400x25=0.04 V.=0.01 %

e(total)=0.01% ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1640 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25+140=2015 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2015/1,732x400x0.8=3.64 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.23

e(parcial)=15x2015/51.47x400x10=0.15 V.=0.04 %

e(total)=0.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 25 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1640 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25+140=2015 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2015/1,732x400x0.8=3.64 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.23

e(parcial)=10x2015/51.47x400x10=0.1 V.=0.02 %

e(total)=0.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 25 A. Térmico reg. Int.Reg.: 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

<u>Cálculo de la Línea: Vávula M 350</u>

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1500x1.25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.18

e(parcial)=25x1875/51.3x400x2.5x1=0.91 V.=0.23 %

e(total)=0.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Mando 24Vdc

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 50 W.

- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.8=0.27 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.01

e(parcial)=2x5x50/51.51x230x1.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=0.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Telemando

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: 90 W.

I=90/230x0.8=0.49 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.04

e(parcial)=2x10x90/51.51x230x1.5=0.1 V.=0.04 %

e(total)=0.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 2.71^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 955.757 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 3.64 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 2.71 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √0.5) = 5.57 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	2015	10	4x25Cu	3.64	105	0.01	0.01	90
LINEA GENERAL ALIMENT.	2015	15	4x10Cu	3.64	54	0.04	0.04	75
DERIVACION IND.	2015	10	4x10+TTx10Cu	3.64	54	0.02	0.06	50
Vávula M 350	1875	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.23	0.29	20
Mando 24Vdc	50	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	16.5	0.01	0.07	16
Telemando	90	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	16.5	0.04	0.11	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	15	4x10Cu	12	50	1973.38	0.53	0.025	245.33	25
DERIVACION IND.	10	4x10+TTx10Cu	3.96	4.5	1354.64	1.11			25;B,C,D
Vávula M 350	25	4x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	326.27	1.2			16;B,C,D
Mando 24Vdc	5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	660.95	0.11			16;B,C,D
Telemando	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	436.9	0.24			16;B,C,D

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 800 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	14 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	2 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 72.73 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

-Se considera 24 voltios en local o emplazamiento conductor (húmedo o mojado), verificándose siempre siguiente expresión.

Uc= Rt (homios) x Is (Amperios) = 24 voltios

Uc: Tensión de contacto máxima permitida.

Rt: Valor de la resistencia de tierra a conseguir al constituir la “toma de tierra” median electrodos del ti especificado.

Is. Sensibilidad del interruptor diferencial.

Rt = 80 ohmios

3.5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.

3.5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La instalación objeto de la memoria convierte la energía que proporciona el sol, a través de la radiación solar en energía eléctrica alterna de 400 V, que será inyectada directamente en la instalación interior de baja tensión del cuadro de carga de la arqueta correspondiente.

Los módulos fotovoltaicos, que irán instalados sobre estructuras fijas, son los elementos encargados de convertir la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica.

La corriente continua así generada se convierte en corriente alterna mediante inversores, que inyectarán la energía eléctrica producida en la instalación eléctrica interior de las arquetas.

Para garantizar en todo momento la integridad física de las personas, la calidad del suministro y no provocar averías en la red, la instalación incorporará todos los elementos de protección necesarios.

La instalación de producción estará acogida a la **modalidad de autoconsumo SIN excedentes** y fuera de la red (off-grid)

Se prevé la instalación de un banco de baterías para almacenar la energía excedente, para luego esta energía ser usada cuándo no haya presencia de sol, o la carga exceda la capacidad de suministro de los módulos solares.

Los módulos fotovoltaicos están constituidos por 144 células cuadradas fotovoltaicas de silicio monocristalino de alta eficiencia dando una potencia pico a todo el conjunto de 650Wp.

El generador está formado por 1 inversor de 10 kW de potencia máxima (Para la arqueta de reducción de presión) y 1 inversor de 3KW para las arquetas de corte 1 y 2.

Los módulos se conectan en serie, en 1 ramal de 10 módulos conectados a la entrada MPPT que dispone el inversor.

El generador fotovoltaico se conectará eléctricamente a los inversores mediante las correspondientes cajas de conexión, que incorporarán diodos de derivación para evitar la posibilidad de rotura del circuito eléctrico en el interior del módulo.

Los conductores de las distintas partes de la instalación serán de cobre y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y minimizar las pérdidas por efecto Joule. De forma general, tanto los conductores de la parte de continua como los de la parte de alterna tendrán una sección tal que la caída de tensión sea inferior al 1,5 %.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado de continua será adecuado para su uso en intemperie según norma UNE 21123.

El tipo de cable que se empleará tendrá un aislamiento de 0,6/1 kV, utilizándose los colores fijados en la norma UNE 21089 para distinguir los diferentes conductores aislados:

- Azul claro: Neutro.
- Negro: Fase.
- Marrón: Fase.
- Gris: Fase.
- Azul: Negativo.
- Rojo/Marrón: Positivo.

Para el tendido y colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones MI BT 07, MI BT 19, MI BT 20 y MI BT 21.

En lo que respecta a la instalación de puesta a tierra, ésta cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión y en la norma UNE-EN

61173 sobre protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos productores de energía.

Para la conexión de los distintos componentes al circuito de puesta a tierra se dispondrán bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito. Para la puesta a tierra de la instalación se seguirá lo señalado en la instrucción MI BT 18.

El sistema de protecciones cumplirá las exigencias previstas en la reglamentación vigente. El conjunto de protecciones instaladas será, de forma general, el siguiente:

Interruptores generales del establecimiento: Interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión.

Interruptor magnetotérmico: Protegerá la parte de alterna de la instalación, así como las fases, de posibles sobreintensidades.

- Interruptor automático diferencial: Su finalidad es la de proteger a las personas en caso de derivación de algún elemento de la parte de alterna de la instalación. Sus características técnicas

3.5.1.1 CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE BAJA TENSION.

Para la ejecución de esta memoria se ha tenido en cuenta el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias, y particularmente la ITC BT-40 denominada instalaciones generadoras en Baja Tensión.

La instrucción ITC BT-40. Se aplica a las instalaciones generadores, entendiendo como tales, las destinadas a trasformar cualquier tipo de energía no eléctrica en energía eléctrica.

La instalación generadora que se pretende instalar se clasifica, atendiendo a su funcionamiento respecto a la red de distribución pública, como una instalación generadora aislada, puesto que trabajará sin conexión a la red pública.

- Cables de conexión:

Los cables de conexión están dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la red de distribución pública, no es superior al 1,5 %, para la intensidad nominal.

- Forma de onda.

La tensión generada será prácticamente senoidal, con una tasa máxima de armónicos, en cualquier condición de funcionamiento de:

Armónicos de orden par: 4/n

Armónicos de orden 3: 5

Armónicos de orden impar (>=5): 25/n

La tasa de armónicos es la relación, en %, entre el valor eficaz del armónico de orden n y el valor eficaz del fundamental.

- Protecciones.

Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les serán aplicables.

Las protecciones mínimas serán:

- De sobreintensidad.

- De mínima tensión instantáneos, conectados entre las fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85 % de su valor asignado. (Incluida en el inversor)

- De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110 % de su valor asignado.

- De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 periodos. (Incluida en el inversor).

3.5.1.2 PROTECCIONES.

Los sistemas de protección que debe llevar la instalación generadora, en base al Real Decreto 1699 de 2011, debe estar compuesta de:

a) Un elemento de corte general que proporcione un aislamiento requerido por el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Eventualmente, las funciones del elemento de corte general pueden ser cubiertas por otrodispositivo de la instalación generadora, que proporcione el aislamiento indicado entre el generador y la red.

b) Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento a tierra.

c) Interruptor automático de la conexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de anomalía de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Eventualmente la función desarrollada por este interruptor puede serdesempeñada por el interruptor o interruptores de los equipos generadores. Eventualmente, las funciones del interruptor automático de la conexión y el interruptor de corte general pueden ser cubiertas por el mismo dispositivo. **(Está incluido en el inversor)**

d) Protecciones de la conexión máxima y mínima frecuencia (50,5 Hz y 48 Hz con unatemporización máxima de 0.5 y de 3 segundos respectivamente) y máxima y mínima tensión entre fases (1,15 Un y 0,85 Un) como se recoge en la tabla 1, donde lo propuesto para baja tensión se generaliza para todos los demás niveles. En los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares, los valores anteriores serán los recogidos en los procedimientos de operación correspondientes. La tensión para la medida de estas magnitudes se deberá tomar en el lado red del interruptor automático general para las instalaciones en alta tensión o de los interruptores principales de los generadores en redes en baja tensión. En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz. **(Está incluido en el inversor)**

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión –fase 1.	Un + 10%	1,5 s
Sobretensión – fase 2.	Un + 15%	0,2 s
Tensión mínima.	Un - 15%	1,5 s
Frecuencia máxima.	50,5 Hz	0,5 s
Frecuencia mínima.	48 Hz	3 s

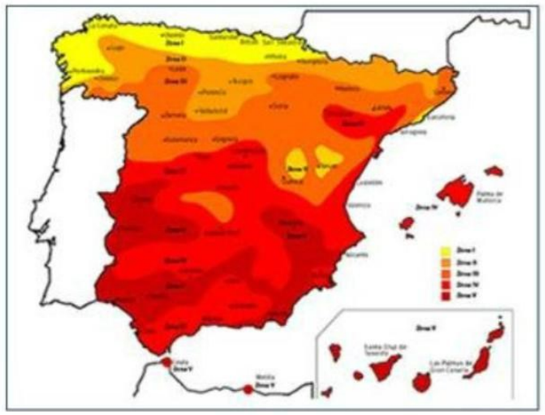
3.5.1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO





3.5.1.4 IRRADIACION SOLAR

Según el Código Técnico de la Edificación, divide el territorio español en una serie de zonas climáticas en función de la radiación solar global media diaria anual sobre la superficie horizontal.



Zona I: H < 3,8
Zona II: 3,8 ≤ H < 4,2
Zona III: 4,2 ≤ H < 4,6
Zona IV: 4,6 ≤ H < 5,0
Zona V: H ≥ 5,0

H se mide en kWh/m2

Los resultados obtenidos para la instalación de 6.5 kWp, son los siguientes:

Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	GlobEff kWh/m²	E_Avail kWh	EUnused kWh	E_Miss kWh	E_User kWh	E_Load kWh	SolFrac ratio
January	83.3	116.5	684	0	0.0	654	654	1.000
February	99.3	127.3	736	59	0.0	591	591	1.000
March	148.0	170.4	971	271	0.0	654	654	1.000
April	180.2	190.7	1072	397	0.0	633	633	1.000
May	213.9	210.8	1170	474	0.0	654	654	1.000
June	230.8	221.2	1208	535	0.0	633	633	1.000
July	232.8	226.6	1222	526	0.0	654	654	1.000
August	204.9	211.7	1143	445	0.0	654	654	1.000
September	157.3	174.8	960	285	0.0	633	633	1.000
October	120.1	146.3	822	123	0.0	654	654	1.000
November	86.4	117.6	679	21	0.0	633	633	1.000
December	73.6	107.0	622	0	47.6	607	654	0.927
Year	1830.5	2021.0	11290	3135	47.6	7657	7704	0.994

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	E_User	Energy supplied to the user
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	E_Load	Energy need of the user (Load)
E_Avail	Available Solar Energy	SolFrac	Solar fraction (EUsed / ELoad)
EUnused	Unused energy (battery full)		
E_Miss	Missing energy		

Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	GlobEff kWh/m²	E_Avail kWh	EUnused kWh	E_Miss kWh	E_User kWh	E_Load kWh	SolFrac ratio
January	83.2	116.1	68.3	0.00	52.2	57.4	109.6	0.524
February	99.4	127.5	73.7	0.26	38.7	60.2	99.0	0.609
March	148.0	170.2	97.3	0.00	27.0	82.6	109.6	0.754
April	180.0	189.5	107.0	10.08	23.1	82.9	106.0	0.782
May	214.1	211.3	117.5	22.64	25.8	83.8	109.6	0.765
June	231.0	221.2	120.9	5.38	5.6	100.5	106.0	0.948
July	232.8	226.9	122.6	0.91	3.0	106.5	109.6	0.973
August	205.2	211.7	114.5	0.00	8.9	100.7	109.6	0.919
September	157.6	175.8	96.7	0.00	22.3	83.7	106.0	0.790
October	119.8	145.7	82.1	0.00	38.5	71.1	109.6	0.649
November	86.3	116.9	67.4	0.00	48.6	57.5	106.0	0.542
December	73.6	106.6	61.9	0.00	58.2	51.3	109.6	0.469
Year	1831.0	2019.4	1130.0	39.26	351.8	938.1	1289.9	0.727

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	E_User	Energy supplied to the user
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	E_Load	Energy need of the user (Load)
E_Avail	Available Solar Energy	SolFrac	Solar fraction (EUsed / ELoad)
EUnused	Unused energy (battery full)		
E_Miss	Missing energy		

3.5.1.5 PROYECCION DE LOS CONSUMOS DIARIOS

ARQUETA DE CORTE 1 Y 2

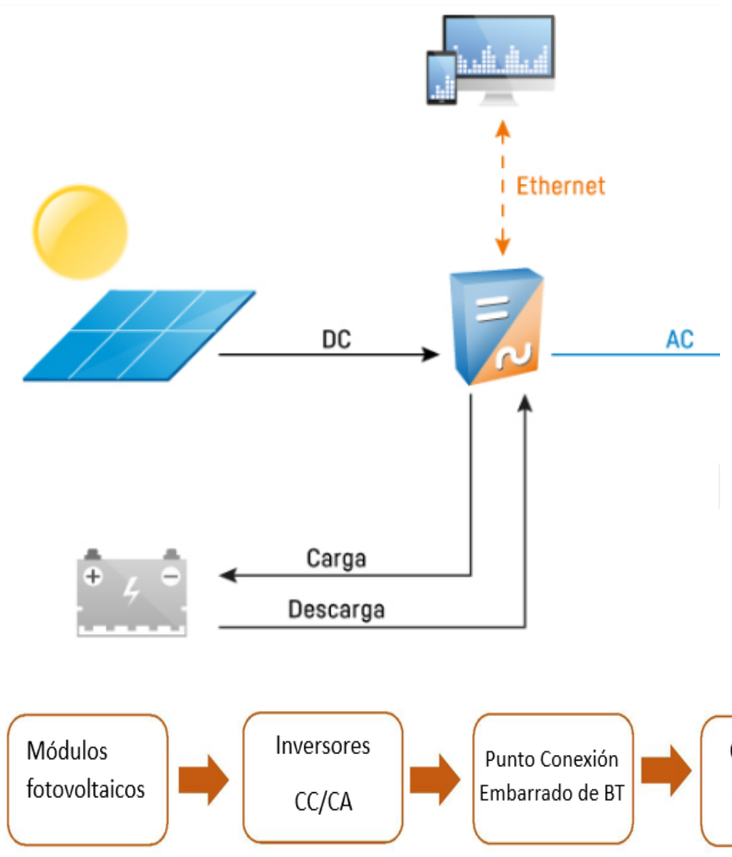
	ARQUETA DE CORTE 1 Y 2	*Potencia*			*USO DIARIO*	
Nº	*Descripción*	*Instalada*	*activa*	*Basal*	*Horas*	*POTENCIA DIARIA KWH/D*
		kW	*kW*	*kW/h*		
1	VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	1.5	1,5		0.1	0.15
2	Telecontrol (Sofrel)	0.09	0,09	0,09	24	2.16
3	Mando 24Vdc	0.05	0,05	0,05	24	1.2
	Total potencia	1.64	1,64	0,14		3.51

Los resultados obtenidos para la instalación de 0.650 kWp, son los siguientes:

ARQUETA REDUCTORA DE PRESION

	ARQUETA REDUCTORA PRESIÓN	Potencia			USO DIARIO	
Nº	Descripción	Instalada	activa	Basal	Horas	POTENCIA DIARIA KWH/D
		kW	kW	kW/h		
1	válvula mariposa 350 motorizada	1.5	1.5		0.1	0.15
2	reductora presión 350	0.4	0.4		0.1	0.04
3	válvula mariposa 350 motorizada	1.5	1.5		0.1	0.15
4	transmisor presión	0.02	0.02	0,02	24	0.48
5	transmisor presión	0.02	0.02	0,02	24	0.48
6	transmisor presión	0.02	0.02	0,02	24	0.48
7	válvula de pistón equilibrado motorizada	0.4	0.4		0.1	0.04
8	Iluminación Interior	0.208	0.208		8	1.664
9	Iluminación emergencia	0.04	0.04	0,04	1	0.04
10	Telecontrol (Sofrel)	0.09	0.09	0,09	24	2.16
11	Alarma	0.1	0.1	0,1	24	2.4
12	Mando 24Vdc	0.1	0.1	0,1	24	2.4
13	Toma corriente 230 auxiliares	2.3			2	4.6
14	Toma corriente 400 auxiliares	3			2	6
	Total potencia	9,902	4,602	0,39		21.084

3.5.1.6 DIAGRAMA DE CONEXIÓN OFF GRID



3.5.1.7 FICHAS TECNICAS INVERSORES OFF-GRID MARCA HUAWEI

Smart Energy Controller

HUAWEI



Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection

Higher Yields

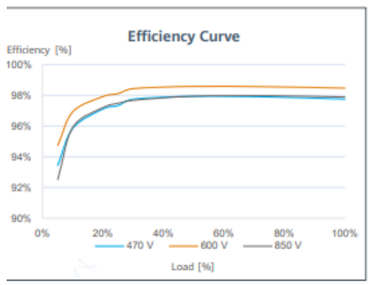
Up to 30% More Energy with Optimizer [1]

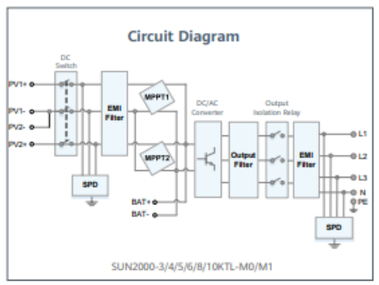
Battery Ready

Plug & Play battery interface [2]

Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G Communication Supported





3.5.1.8 FICHA TECNICA INVERSOR 10KVA OFF GRID

SUN2000-8/10K-LC0

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-8K-LC0	SUN2000-10K-LC0
Efficiency		
Max. efficiency	98.1%	
European weighted efficiency	97.5%	
Input (PV)		
Recommended max. PV power [1]	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage	600 V	
Startup voltage	50 V	
MPPT operating voltage range	40 ~ 560 V	
Rated input voltage	360 V	
Max. input current per MPPT	16 A	
Max. short-circuit current	20 A	
Max. number of inputs	3	
Number of MPP trackers	3	
Input (DC Battery)		
Compatible battery	LUNA2000-5/10/15-S0	
Operating voltage range	350 ~ 560 Vdc	
Max. operating current	25 A	
Max. charge power	8,000 W	10,000 W
Max. discharge power	8,000 W	10,000 W
Output (On Grid)		
Grid connection	Single-phase	
Rated output power	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	8,800 VA	10,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 230 Vac / 240 Vac, L / N + PE	
Max. output current	40.0 A	45.5 A
Rated AC grid frequency	50 Hz/60 Hz	
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging	
Max. total harmonic distortion	≤ 3%	
Backup power output	Yes (via SmartGuard-63A-S0)	
Features & Protection		
Anti-islanding protection	Yes	
DC reverse polarity protection	Yes	
Insulation monitoring	Yes	
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11	
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11	
Residual current monitoring unit	Yes	
AC overcurrent protection	Yes	
AC short-circuit protection	Yes	
AC overvoltage protection	Yes	
Over-heat protection	Yes	
Arc fault protection	Yes	
Battery charging from grid	Yes	
General Data		
Operating temperature range	-25°C to +60°C (-13 °F ~ 140 °F)	
Relative operating humidity	0%-100% RH	
Operating altitude	0-4,000 m (Derating above 2,000 m)	
Cooling	Natural convection	Smart Air Cooling
Display	LED indicators; integrated WLAN + FusionSolar app	
Communication	RS485, WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional), EMMA	
Weight	14.5 kg	15 kg
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	425 mm x 376.5 mm x 150 mm	
Degree of protection	IP66	
Optimizer Compatibility		
Compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P	
Standards Compliance (More Available Upon Request)		
Certificates	IEC62109-1, IEC62109-2, EN 61000-6 series , EN 62920 EMC, EN 55011 EMC, ETSI EN 301-489-1 EMC, ETSI EN 301 489-17 EMC, EN 61000 3-11, EN 61000 3-12, IEC61000 2-2	
Grid connection standards	ABNT16149/16150:2013, NRS 097-2-1, PEA, MEA	

*1.The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

3.5.1.9 FICHA TECNICA INVERSOR 3KVA OFF GRID

SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power [1]	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage [2]	1,100 V					
Operating voltage range [3]	140 V – 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V – 980 V					
Max operating current	16.7 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA [4]
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Off Grid)						
Backup Box	Backup Box – B1					
Maximum apparent power	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					

Features & Protections	
Input-side disconnection device	Yes
Anti-Islanding protection	Yes
DC reverse polarity protection	Yes
Insulation monitoring	Yes
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11
Residual current monitoring	Yes
AC overcurrent protection	Yes
AC short-circuit protection	Yes
AC overvoltage protection	Yes
Arc fault protection	Yes
Ripple receiver control	Yes
Integrated PID recovery [5]	Yes
Battery reverse charging from grid	Yes
General Data	
Operating temperature range	-25 – + 60 °C (-13 °F – 140 °F)
Relative operating humidity	0 %RH – 100 %RH
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)
Cooling	Natural convection
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)
Degree of protection	IP65
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W [6]
Optimizer Compatibility	
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA

*1 Inverter max input PV power is 26,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating. *4 C10 / 11: 10,000 VA
*5 SUN2000 3 - 10KTL M1 ncies potential between PV and ground to always zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include P type (mono, poly).

3.5.1.10 FICHA TECNICA MODULO SOLOR MONOCRISTALINO DE 65OKWp

Ultra X Plus

MÓDULO MONOFACIAL DE MEDIA CÉLULA

TIPO: STPXXXS - D66/Wmh



SALIDA DE POTENCIA
650-670W

MAX EFICIENCIA
21,6%

Características

Elevada potencia de salida
En comparación con el módulo de 166 mm, la potencia de salida puede aumentar **45-50** W.

Temperatura de empleo baja
La temperatura de empleo y el coeficiente de temperatura bajos aumentan la potencia de salida.

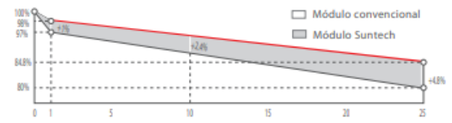
clasificación de la corriente eléctrica
Hasta un **2%** de pérdida de energía causada por el desajuste de la corriente podría ser disminuida por la técnica de clasificación de la corriente para maximizar la salida de energía del sistema.

Pruebas de carga ampliadas
Módulo certificado para soportar cargas de prueba estáticas máximas en el lado frontal (**5400** Pascal) y en el lado posterior (**2400** Pascal). *

Excelente rendimiento con poca luz
Más potencia de salida en condiciones de poca luz, como puesta de sol, nubes o a primeras horas de la mañana.

Resistente a entornos severos
Una calidad fiable conlleva una mejor sostenibilidad incluso en entornos severos como en desiertos, explotaciones agrarias y la costa.

Garantía líder en el sector **



- Degradación del primer año: 2%
- Máxima degradación: 0,55%
- 25 años garantía de potencia de salida
- 12 años garantía del producto

Certificaciones y normas

CE IEC 61730 IEC 61215
SA 8000 Normas de responsabilidad social
ISO 9001 Sistema de gestión de la calidad
ISO 14001 Sistema de gestión medioambiental
ISO 45001 Salud y seguridad en el trabajo
IEC TS 62941 Directrices para la cualificación del diseño de los módulos y la homologación de los mismos

Munich RE ****

3.5.2 ARQUETA REDUCTORA DE PRESIÓN

Contará con 10 paneles de 650 W, 22 baterías colocadas en 2 líneas en paralelo de 11 baterías en serie de 26 V y 1980 Ah cada una, conectado a un inversor de 10 KVA. A continuación se adjuntan los cálculos detallados de la producción solar.

La caída de tensión en el cableado desde las placas fotovoltaicas al inversor considerando una longitud máxima de 10 metros un y cable de cobre de 50 mm^2 se puede obtener mediante la expresión e=I*L*R/S= 175 A * 2 * 10 m * 0,0172Ωmm^2/m / 95 mm^2 =0,63 V =1,86% que se considera aceptable.

PVsyst V8.0.8

PVsyst - Simulation report

Standalone system

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA REDUCTORA DE PRESIC

Variant: Nueva variante de simulación

Standalone system with batteries

System power: 6.50 kWp

El Pardo - Spain

Author
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:18
with V8.0.8

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA REDUCTORA DE PRESION

Variant: Nueva variante de simulación

INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Project summary

Geographical Site	Situation		Project settings	
El Pardo	Latitude	36.78 °(N)	Albedo	0.20
Spain	Longitude	-2.96 °(W)		
	Altitude	154 m		
	Time zone	UTC+1		

Weather data
El Pardo
Meteonorm 8.2 (1996-2010), Sat=100% - Sintético

System summary

Standalone system	Standalone system with batteries
Orientation #1	**User's needs**
Fixed plane	Daily household consumers
Tilt/Azimuth 20 / 0 °	Constant over the year
	Average 21.1 kWh/Day

System information

PV Array		Battery pack	
Nb. of modules	10 units	Technology	Lithium-ion, LFP
Pnom total	6.50 kWp	Nb. of units	22 units
		Voltage	51 V
		Capacity	1980 Ah

Results summary

Useful energy from solar	7656.8 kWh/year	Specific production	1178 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	57.02 %
Missing Energy	47.6 kWh/year	Available solar energy	11290.0 kWh/year	Solar Fraction SF	99.38 %
Excess (unused)	3135.2 kWh/year				

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Detailed User's needs 5
Main results 6
Loss diagram 7
Predef. graphs 8

General parameters

Standalone system

Standalone system with batteries

Orientation #1
Fixed plane
Tilt/Azimuth 20 / 0 °

Sheds configuration
No 3D scene defined

Models used
Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

User's needs
Daily household consumers
Constant over the year
Average 21.1 kWh/Day

PV Array Characteristics

PV module
Manufacturer Generic
Model Mono 650 Wp Twin half-cells bifacial
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 650 Wp
Number of PV modules 10 units
Nominal (STC) 6.50 kWp
Modules 10 string x 1 In series
At operating cond. (50°C)
Pmpp 5.96 kWp
U mpp 34 V
I mpp 175 A

Controller
Universal controller
Technology MPPT converter
Temp coeff. -5.0 mV/°C/Elem.
Converter
Maxi and EURO efficiencies 97.0 / 95.0 %
Battery Management control
Threshold commands as SOC calculation
Charging SOC = 0.96 / 0.80
Discharging SOC = 0.10 / 0.35

Battery
Manufacturer Generic
Model Battery module Li-Ion, 26V 180 Ah
Technology Lithium-ion, LFP
Nb. of units 11 in parallel x 2 in series
Discharging min. SOC 10.0 %
Stored energy 89.0 kWh
Battery Pack Characteristics
Voltage 51 V
Nominal Capacity 1980 Ah (C10)
Temperature External ambient temperature

Total PV power
Nominal (STC) 7 kWp
Total 10 modules
Module area 31.1 m²
Cell area 29.1 m²

Array losses

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses
Global array res. 3.2 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Serie Diode Loss
Voltage drop 0.7 V
Loss Fraction 1.9 % at STC

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.4 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 0.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.1 %

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA REDUCTORA DE PRESION
Variant: Nueva variante de simulación
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:18
with V8.0.8

Array losses

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.963	0.892	0.814	0.679	0.438	0.000

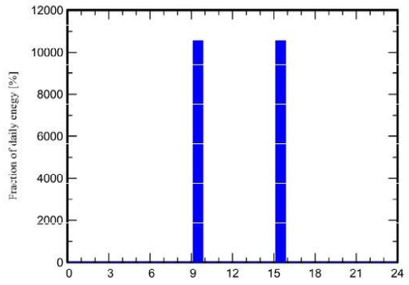
Detailed User's needs

Daily household consumers, Constant over the year, average = 21.1 kWh/day

Annual values

	Nb.	Power	Use	Energy
		W	Hour/day	Wh/day
Otros usos	1	21084 tot	1.0	21084
Consumidores en espera			24.0	24
Total daily energy				21108

Hourly distribution



PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:18
with V8.0.8

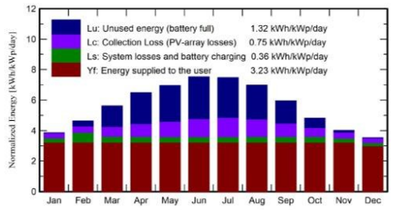
Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA REDUCTORA DE PRESION
Variant: Nueva variante de simulación
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Main results

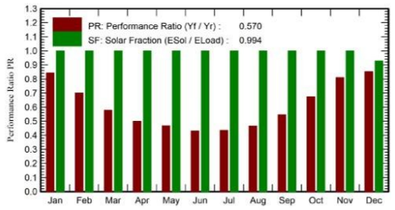
System Production

Useful energy from solar	7656.8 kWh/year	Perf. Ratio PR	57.02 %
Available solar energy	11290.0 kWh/year	Solar Fraction SF	99.38 %
Excess (unused)	3135.2 kWh/year		
Loss of Load		**Battery aging (State of Wear)**	
Time Fraction	0.4 %	Cycles SOW	94.9 %
Missing Energy	47.6 kWh/year	Static SOW	89.9 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



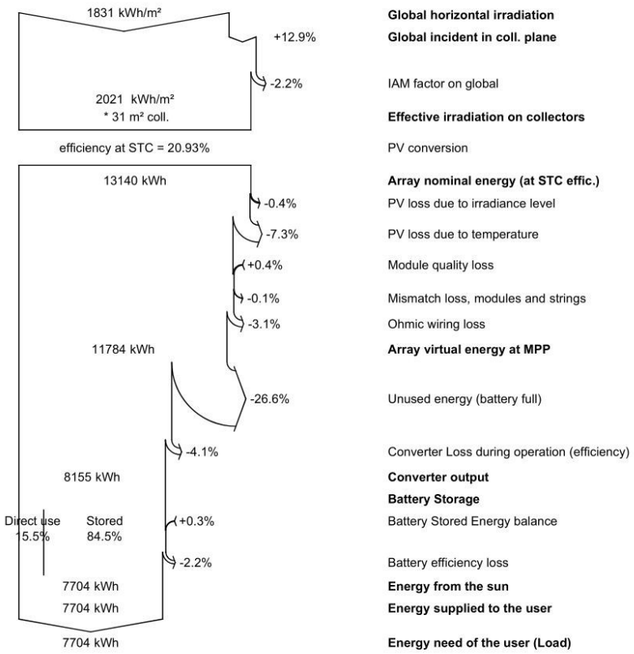
Balances and main results

	GlobHor	GlobEff	E_Avail	EUnused	E_Miss	E_User	E_Load	SolFrac
	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	ratio
January	83.3	116.5	684	0	0.0	654	654	1.000
February	99.3	127.3	736	59	0.0	591	591	1.000
March	148.0	170.4	971	271	0.0	654	654	1.000
April	180.2	190.7	1072	397	0.0	633	633	1.000
May	213.9	210.8	1170	474	0.0	654	654	1.000
June	230.8	221.2	1208	535	0.0	633	633	1.000
July	232.8	226.6	1222	526	0.0	654	654	1.000
August	204.9	211.7	1143	445	0.0	654	654	1.000
September	157.3	174.8	960	285	0.0	633	633	1.000
October	120.1	146.3	822	123	0.0	654	654	1.000
November	86.4	117.6	679	21	0.0	633	633	1.000
December	73.6	107.0	622	0	47.6	607	654	0.927
Year	1830.5	2021.0	11290	3135	47.6	7657	7704	0.994

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	E_User	Energy supplied to the user
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	E_Load	Energy need of the user (Load)
E_Avail	Available Solar Energy	SolFrac	Solar fraction (EUsed / ELoad)
EUnused	Unused energy (battery full)		
E_Miss	Missing energy		

Loss diagram

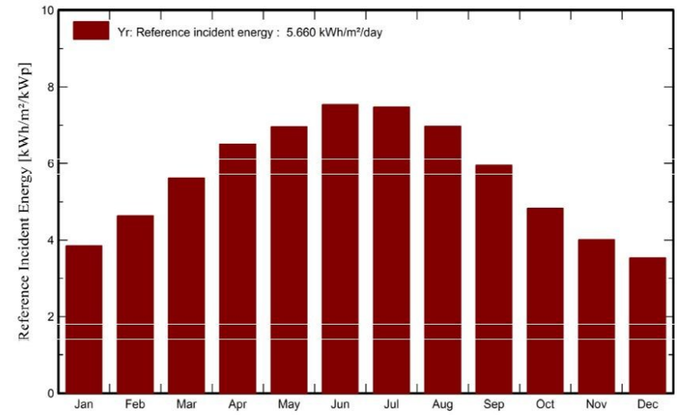


PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:18
with V8.0.8

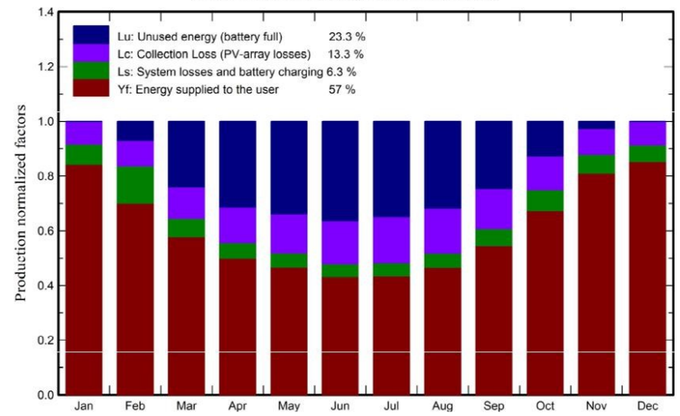
Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA REDUCTORA DE PRESION
Variant: Nueva variante de simulación
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Predef. graphs

Energía incidente de referencia en el plano colector

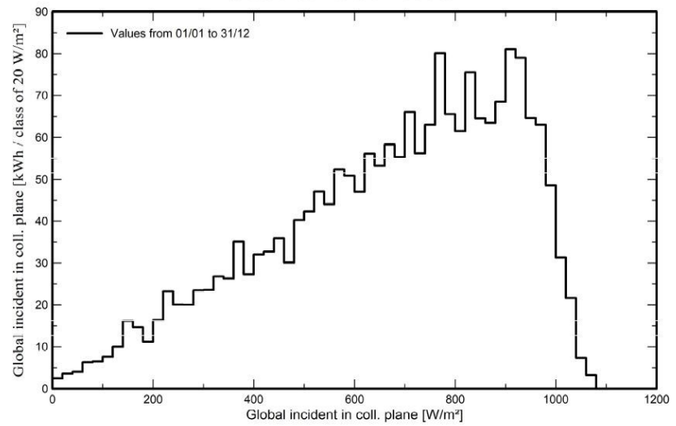


Producción normalizada y factores de pérdida

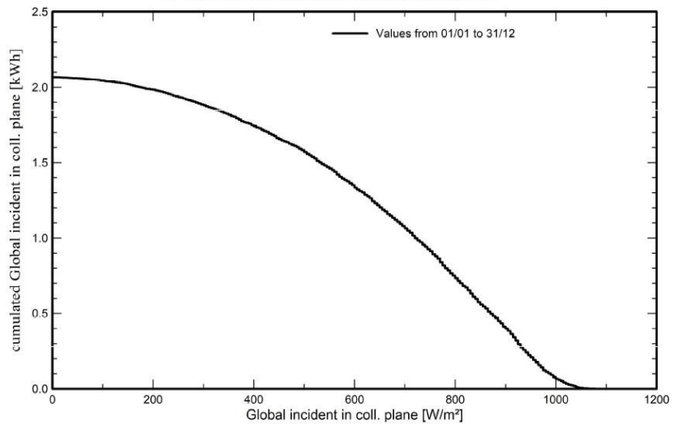


Predef. graphs

Distribución de irradiación incidente



Distribución acumulativa de la irradiación incidente



Predef. graphs

Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva

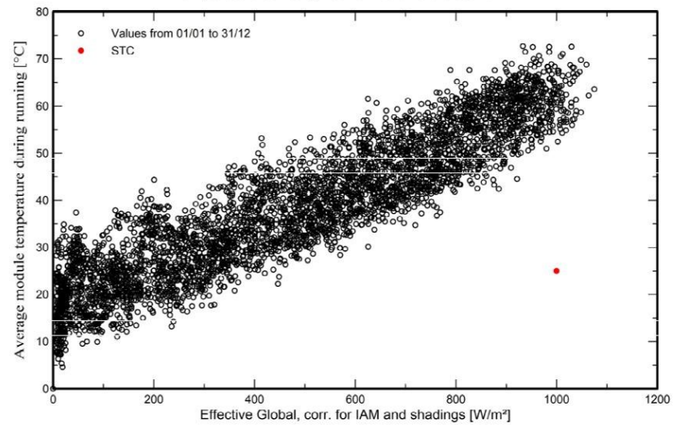
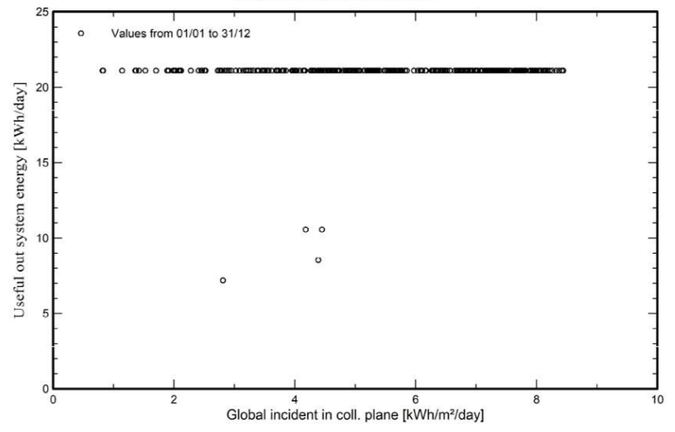
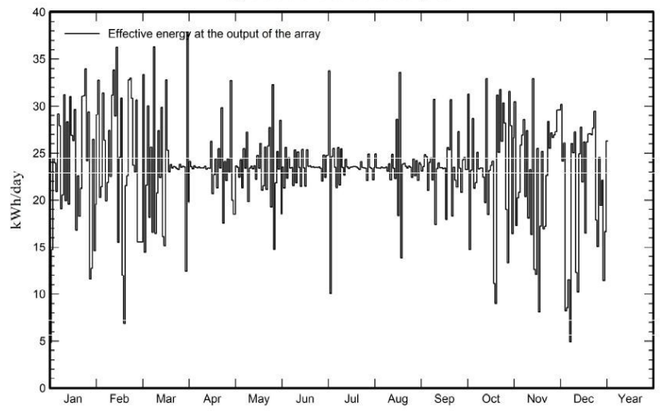


Diagrama entrada/salida diaria

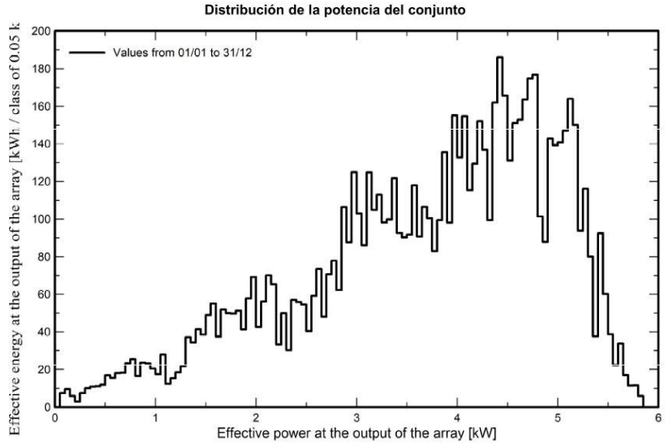


Predef. graphs

Energía diaria a la salida del conjunto

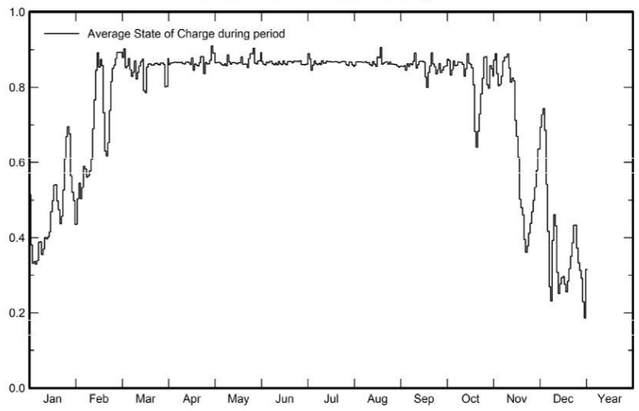


Distribución de la potencia del conjunto



Predef. graphs

Distribución diaria del estado de carga



3.5.3 ARQUETAS DE CORTE

Cada arqueta contará con 1 paneles de 650 W, 1 batería de 26 V y 1980 Ah cada una, conectado a un inversor de 3 KVA. A continuación se adjuntan los cálculos detallados.

La caída de tensión en el cableado desde las placas fotovoltaicas al inversor considerando una longitud máxima de 10 metros un y cable de cobre de 50 mm^2 se puede obtener mediante la expresión e=I*L*R/S= 18 A * 2 * 10 m * 0,0172Ωmm^2/m / 50 mm^2 =0,12 V =0,36% que se considera aceptable.

PVsyst V8.0.8

PVsyst - Simulation report

Standalone system

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA DE CORTE 1 Y 2

Variant: Nueva variante de simulación

Standalone system with batteries

System power: 650 Wp

El Campillo - Spain

Author
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

PVsyst V8.0.8

VC0, Simulation date:
19/03/25 11:09
with V8.0.8

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA DE CORTE 1 Y 2

Variant: Nueva variante de simulación

INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Project summary

Geographical Site	Situation		Project settings	
El Campillo	Latitude	36.76 °(N)	Albedo	0.20
Spain	Longitude	-3.00 °(W)		
	Altitude	47 m		
	Time zone	UTC+1		

Weather data
El Campillo
Meteonorm 8.2 (1996-2010), Sat=100% - Sintético

System summary

Standalone system	**Standalone system with batteries**		
Orientation #1	**User's needs**		
Fixed plane	Daily household consumers		
Tilt/Azimuth 20 / 0 °	Constant over the year		
	Average 3.5 kWh/Day		
System information			
PV Array		**Battery pack**	
Nb. of modules 1 unit		Technology	Lithium-ion, LFP
Pnom total 650 Wp		Nb. of units	1 unit
		Voltage	26 V
		Capacity	180 Ah

Results summary

Useful energy from solar	938.12 kWh/year	Specific production	1443 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	69.92 %
Missing Energy	351.79 kWh/year	Available solar energy	1129.97 kWh/year	Solar Fraction SF	72.73 %
Excess (unused)	39.26 kWh/year				

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Detailed User's needs 5
Main results 6
Loss diagram 7
Predef. graphs 8

General parameters

Standalone system

Standalone system with batteries

Orientation #1
Fixed plane
Tilt/Azimuth 20 / 0 °

Sheds configuration
No 3D scene defined

Models used
Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

User's needs
Daily household consumers
Constant over the year
Average 3.5 kWh/Day

PV Array Characteristics

PV module
Manufacturer Generic
Model Mono 650 Wp Twin half-cells bifacial
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 650 Wp
Number of PV modules 1 unit
Nominal (STC) 650 Wp
Modules 1 strings x 1 In series
At operating cond. (50°C)
Pmpp 596 Wp
U mpp 34 V
I mpp 18 A

Controller
Universal controller
Technology MPPT converter
Temp coeff. -5.0 mV/°C/Elem.
Converter
Maxi and EURO efficiencies 97.0 / 95.0 %
Battery Management control
Threshold commands as SOC calculation
Charging SOC = 0.96 / 0.80
Discharging SOC = 0.10 / 0.35

Battery
Manufacturer Generic
Model Battery module Li-Ion, 26V 180 Ah
Technology Lithium-ion, LFP
Nb. of units 1 Unit
Discharging min. SOC 10.0 %
Stored energy 4.0 kWh
Battery Pack Characteristics
Voltage 26 V
Nominal Capacity 180 Ah (C10)
Temperature External ambient temperature

Total PV power
Nominal (STC) 0.650 kWp
Total 1 modules
Module area 3.1 m²
Cell area 2.9 m²

Array losses

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses
Global array res. 32 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Serie Diode Loss
Voltage drop 0.7 V
Loss Fraction 1.9 % at STC

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.4 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 0.0 % at MPP

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA DE CORTE 1 Y 2
Variant: Nueva variante de simulación
PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date: 19/03/25 11:09
with V8.0.8
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Array losses

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.963	0.892	0.814	0.679	0.438	0.000

PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:09
with V8.0.8

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA DE CORTE 1 Y 2

Variant: Nueva variante de simulación

INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

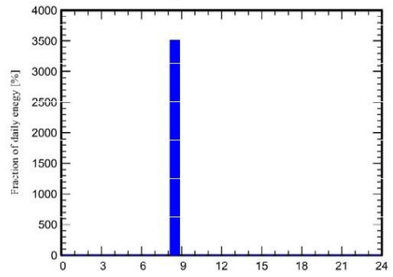
Detailed User's needs

Daily household consumers, Constant over the year, average = 3.5 kWh/day

Annual values

	Nb.	Power	Use	Energy
		W	Hour/day	Wh/day
Otros usos	1	3510 tot	1.0	3510
Consumidores en espera			24.0	24
Total daily energy				3534

Hourly distribution



PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:09
with V8.0.8

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA DE CORTE 1 Y 2

Variant: Nueva variante de simulación

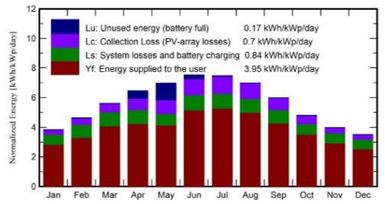
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Main results

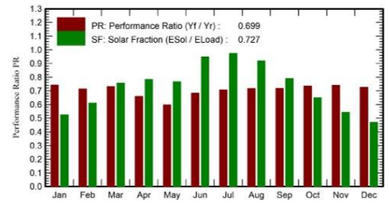
System Production

Useful energy from solar	938.12 kWh/year	Perf. Ratio PR	69.92 %
Available solar energy	1129.97 kWh/year	Solar Fraction SF	72.73 %
Excess (unused)	39.26 kWh/year		
Loss of Load		**Battery aging (State of Wear)**	
Time Fraction	2.7 %	Cycles SOW	86.1 %
Missing Energy	351.79 kWh/year	Static SOW	89.9 %
		Battery lifetime	7.2 years

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	GlobEff	E_Avail	EUnused	E_Miss	E_User	E_Load	SolFrac
	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	ratio
January	83.2	116.1	68.3	0.00	52.2	57.4	109.6	0.524
February	99.4	127.5	73.7	0.26	38.7	60.2	99.0	0.609
March	148.0	170.2	97.3	0.00	27.0	82.6	109.6	0.754
April	180.0	189.5	107.0	10.08	23.1	82.9	106.0	0.782
May	214.1	211.3	117.5	22.64	25.8	83.8	109.6	0.765
June	231.0	221.2	120.9	5.38	5.6	100.5	106.0	0.948
July	232.8	226.9	122.6	0.91	3.0	106.5	109.6	0.973
August	205.2	211.7	114.5	0.00	8.9	100.7	109.6	0.919
September	157.6	175.8	96.7	0.00	22.3	83.7	106.0	0.790
October	119.8	145.7	82.1	0.00	38.5	71.1	109.6	0.649
November	86.3	116.9	67.4	0.00	48.6	57.5	106.0	0.542
December	73.6	106.6	61.9	0.00	58.2	51.3	109.6	0.469
Year	1831.0	2019.4	1130.0	39.26	351.8	938.1	1289.9	0.727

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	E_User	Energy supplied to the user
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	E_Load	Energy need of the user (Load)
E_Avail	Available Solar Energy	SolFrac	Solar fraction (EUsed / ELoad)
EUnused	Unused energy (battery full)		
E_Miss	Missing energy		

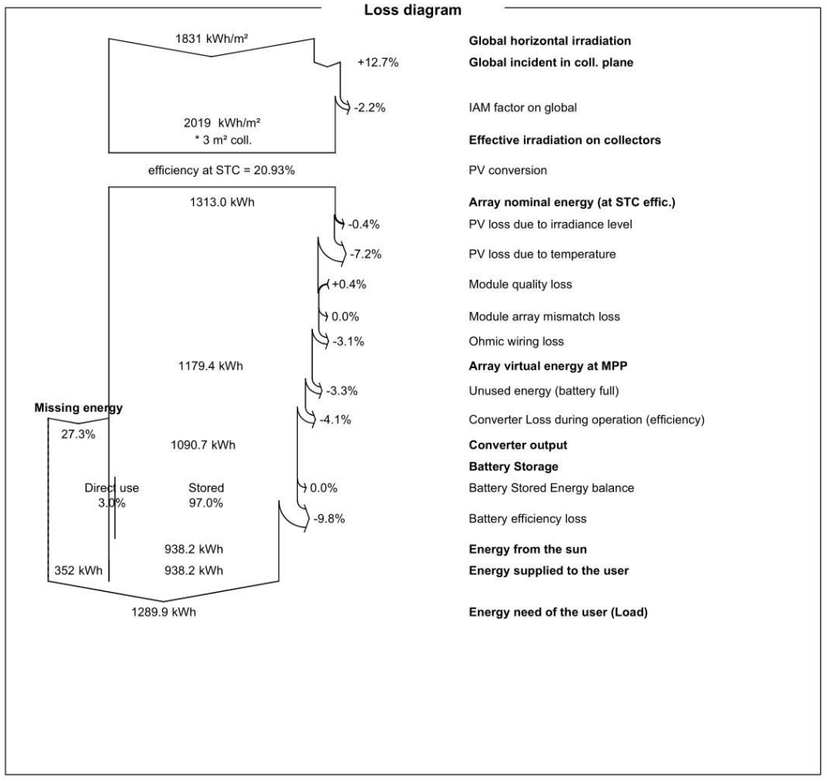
PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:09
with V8.0.8

Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA DE CORTE 1 Y 2

Variant: Nueva variante de simulación

INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Loss diagram



PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
19/03/25 11:09
with V8.0.8

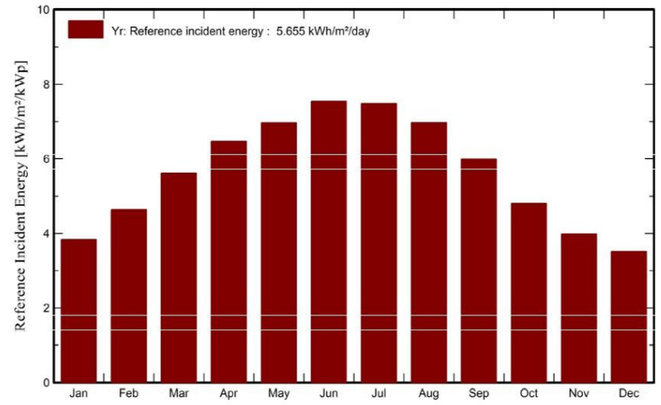
Project: SISTEMA SOLAR ABASTECIMIENTO A ADRA_ARQUETA DE CORTE 1 Y 2

Variant: Nueva variante de simulación

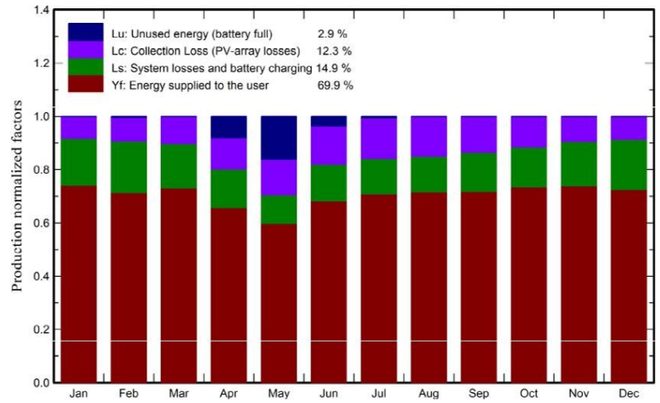
INTECSA ENGINEERING GROUP, S.A. (Spain)

Predef. graphs

Energía incidente de referencia en el plano colector

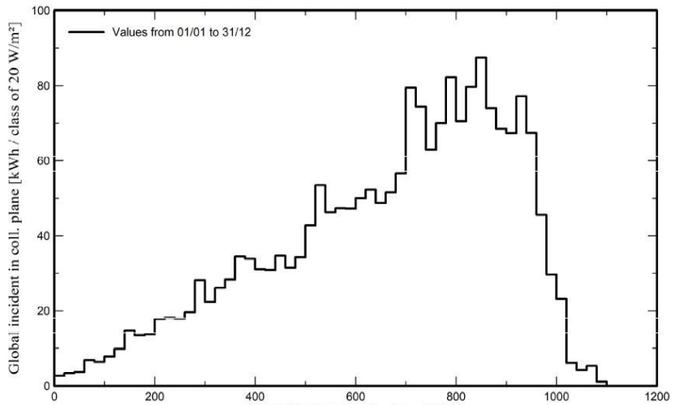


Producción normalizada y factores de pérdida

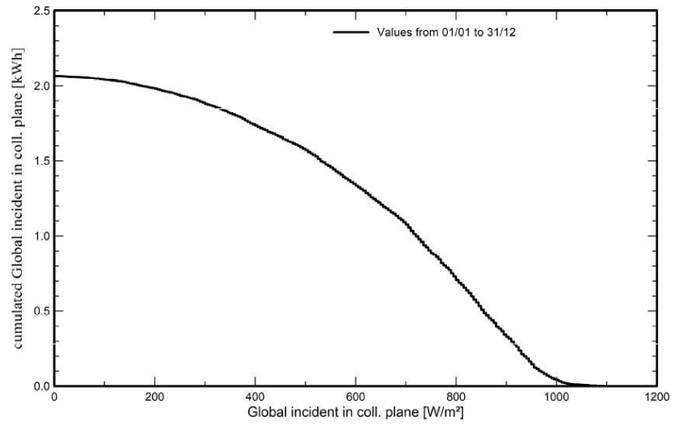


Predef. graphs

Distribución de irradiación incidente



Distribución acumulativa de la irradiación incidente



Predef. graphs

Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva

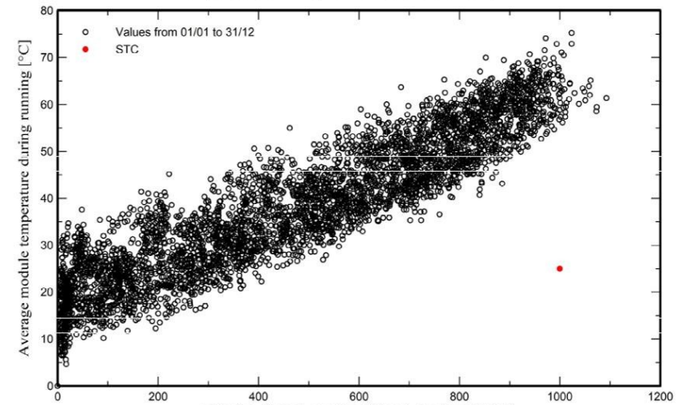
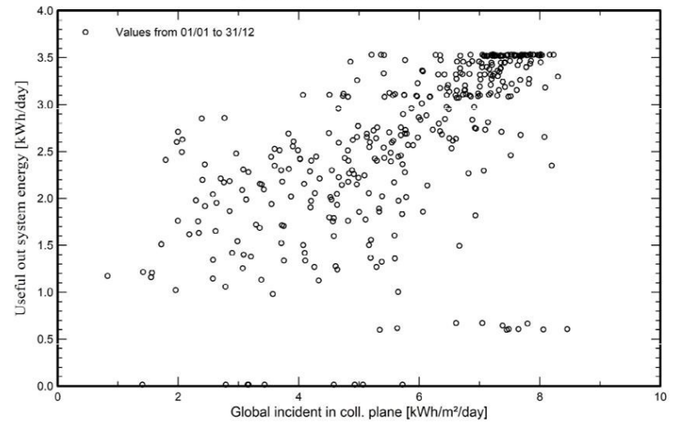
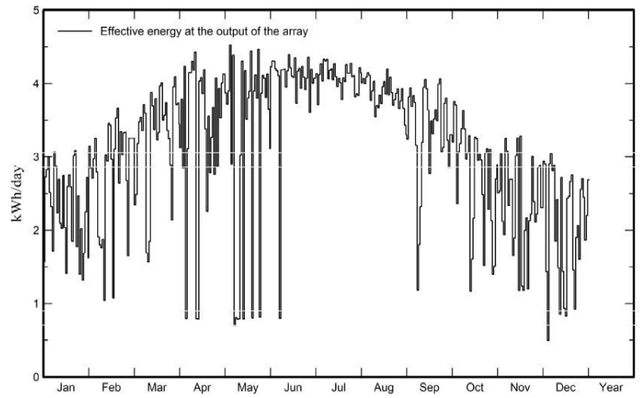


Diagrama entrada/salida diaria

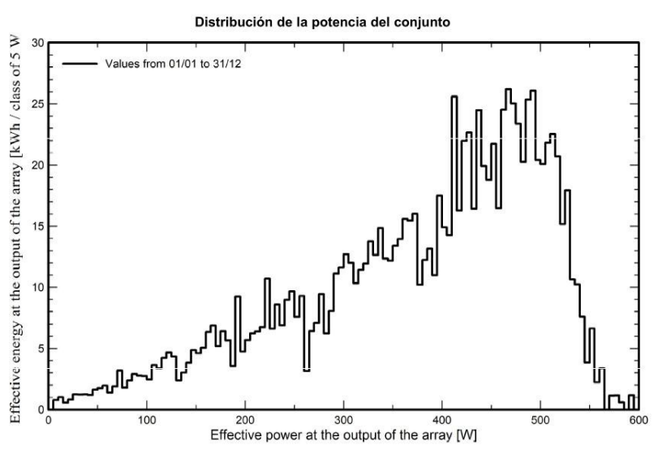


Predef. graphs

Energía diaria a la salida del conjunto

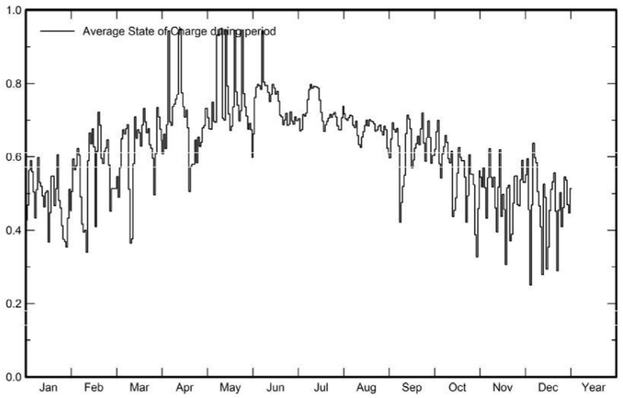


Distribución de la potencia del conjunto



Predef. graphs

Distribución diaria del estado de carga



ANEJO Nº 14

TELEMANDO Y TELECONTROL

ÍNDICE

1 CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN. 5

1.1 PANTALLAS EJEMPLO 5

1.2 AUTÓMATA DE CONTROL 6

1.3 CPU 6

1.4 PANTALLA TÁCTIL 7

1.5 SWITCH DE COMUNICACIONES 8

2 LISTADO DE EQUIPOS Y SEÑALES. 9

1 CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Se realizará la integración en el sistema de Telecontrol de las Conducciones de la Desaladora siguiendo la filosofía actual.

Los autómatas existentes en las conducciones son Modicon M340 y el SCADA redundante es Vijeo Citect, la empresa que realice la integración deberá tener personal certificado en estos dos softwares. Por medio de un software específico de estandarización se realiza la implementación de bloques y señales en ambas plataformas.

Se tendrá que realizar la implementación en el sistema de secuencias automáticas de suministro en el que se realiza comunicación con autómatas de planta y conducciones, para ello se instalarán nuevos autómatas Modicon M580 con tarjeta con base Telefast de entradas/salidas.

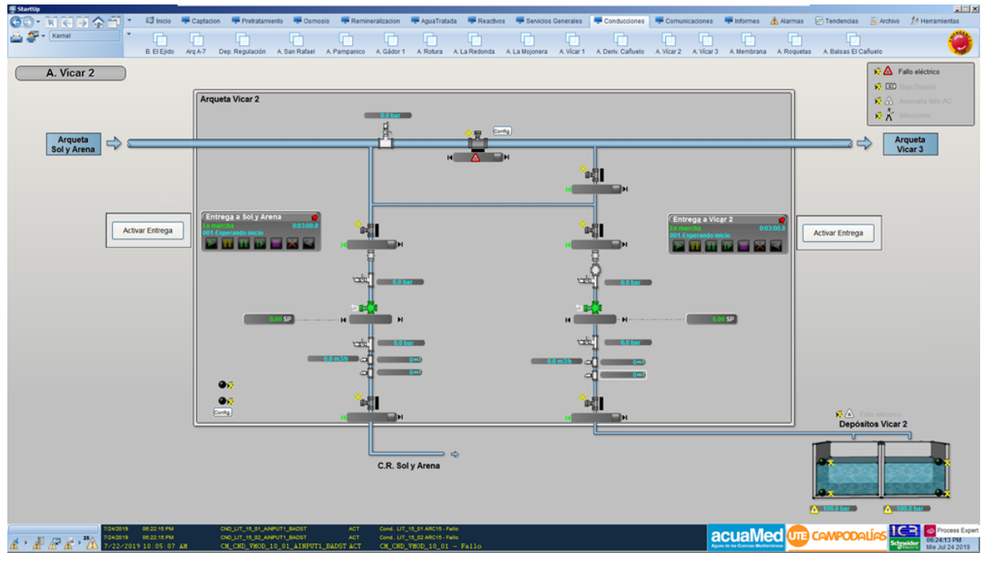
Las comunicaciones se realizarán mediante fibra Monomodo comunicado mediante fibra óptica con switch industriales Gestionados de carril din con 2 puertos de fibra y 8 de rj45 y a su vez redundantes mediante Routers 4G

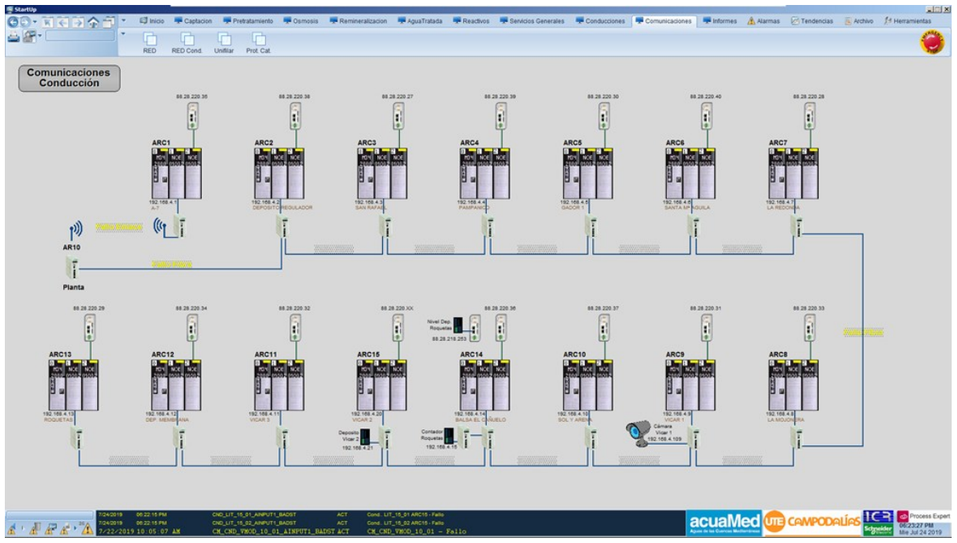
Los esquemas se tendrán que desarrollar de manera que queden identificadas todas las señales existentes de la estación.

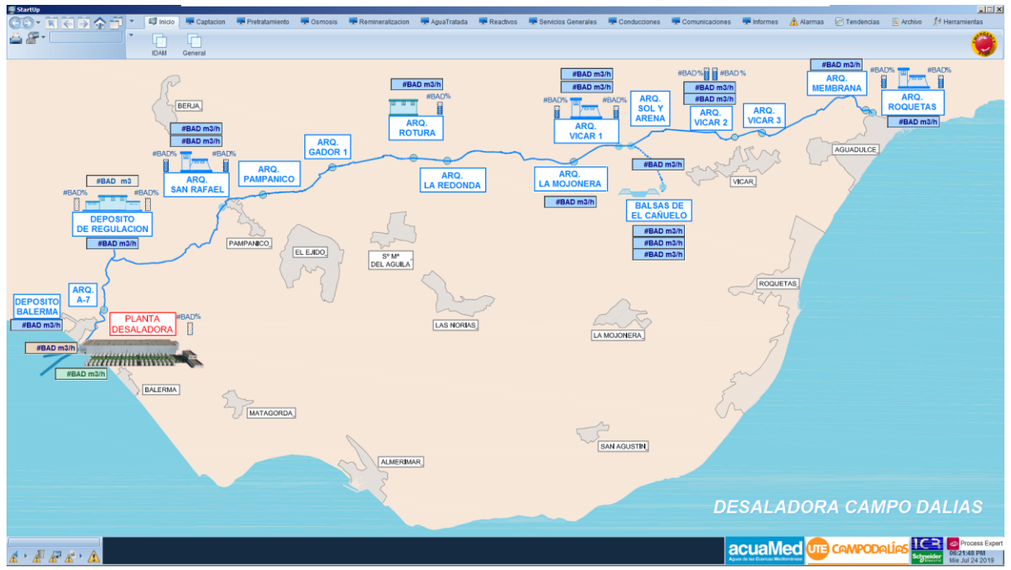
La integración en el sistema SCADA incluye la realización de grafismos híbridos 2D/3D de la nueva toma y su inclusión en sinópticos generales de comunicación y pantalla resumen general de conducciones. Se tendrá que incluir en el sistema de almacenamiento histórico, informes y alarmas existente.

Siendo este SCADA el centro de operaciones de una planta desaladora de proceso continuo, todos los cambios y despliegues tendrán que estar controlados de manera que se realicen cargas coherentes y no se de una parada de planta no planeada.

1.1 PANTALLAS EJEMPLO

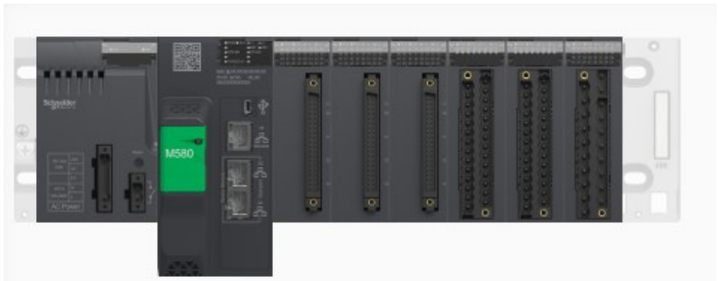






1.2 AUTÓMATA DE CONTROL

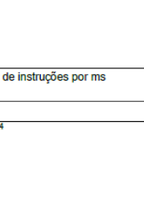
Con el objeto de mantener el mismo software de programación y mantenimiento, se instalará la gama M580 de Schneider Electric



1.3 CPU

Product data sheet
Characteristics

BMEP581020
M580,CPU,Eth,1024D,256A,NoRIO



Principal

Gama de producto	Modicon M580
Tipo de producto o componente	Módulo do processador

Complementario

Número de racks	4
Capacidade do processador de E/S digital	1024 E/S
Capacidade do processador de E/S analógica	256 E/S
Número de canal específico da aplicação	36
E/S específica de aplicación	Marca de hora precisa Motion control Contador HART SSI encoder Serial link
Comprobaciones	Control proceso
Canais de controle	Retornos programáveis
Tipo de conexión integrada	1 Ethernet TCP/IP para service port ((*)) 2 Ethernet TCP/IP para device network ((*)) USB tipo mini-B
Number of distributed equipment	64
Processador do módulo de comunicação	2 Módulo de comunicação Ethernet 2 Módulo AS-Interface
Servicio de comunicación	DIO scanner
Descripción de memoria	Integrado RAM, 4 MB para programa Integrado RAM, 384 kB para datos Ampliable parpadeo, 4 GB para almac. datos Integrado RAM, 10 kB para system memory ((*))
Estructura de aplicación	1 tarea rápida periódica 2 auxiliary tasks 1 tarea maestra cíclica/periódica 64 tarefas de eventos
Cybersecurity	Achilles certified DoS prevention IPSec SNMP logging Syslog protocol support Transport layer security Audit trail Embedded firewall Firmware signature Password protection Port hardening Secure communication (HTTPS) Security log
Número de instruções por ms	30 Kinst/ms 65% Booliano +35% aritmética fixa 40 Kinst/ms 100% booleano

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the performance of the products contained herein.
This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications.
It is the duty of any such user or integrator to perform the appropriate and complete risk analysis, evaluation and testing of the products with respect to the relevant specific application or use thereof.
Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuse of the information contained herein.

Consumo de corriente	270 mA en 24 V DC
Confiabilidad MTBF	775000 H
Marcado	CE

Entorno

Resistencia a las vibraciones	3 gn
Resistencia a los choques	30 gn
Temperatura ambiente de operación	0…60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40…85 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0…2000 m 2000…5000 m con
Humedad relativa	5…95 % en 55 °C sin condensación
Grado de protección IP	IP20
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Certificaciones de producto	CE[RETURN]UL[RETURN]CSA[RETURN]RCM[RETURN]Generador[RE-TURN]Merchant Navy ((*))
Normas	IEC 61131-2 IEC 61010-2-201 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201 IACS E10 EN/IEC 61000-6-5, interfaz tipo 1 y tipo 2 EN/IEC 61850-3, ubicación G
Características ambientales	Lugares peligrosos class I division 2 ((*))
Alimentación	Fonte de alimentação interna via rack
LED de estado	1 LED (verde) processador em execução (RUN) 1 LED (rojo) falha do processador ou do sistema (ERR) 1 LED (rojo) falha do módulo E/S (E/S) 1 LED (verde) descarga en curso (DL) 1 LED (rojo) Tarjeta de memoria o falla flash de la CPU (BACKUP) 1 LED (verde/rojo) ETH MS (estado de configuración del puerto Ethernet) 1 LED (verde/rojo) Eth NS (estado de la red Ethernet)
Peso del producto	0,849 Kg

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	9,000 Cm
Paquete 1 Ancho	17,800 Cm
Paquete 1 Longitud	25,200 Cm
Paquete 1 Peso	871,000 G
Tipo de unidad de paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	6
Paquete 2 Altura	30,000 Cm
Paquete 2 Ancho	30,000 Cm
Paquete 2 Longitud	40,000 Cm
Paquete 2 Peso	5,660 Kg

Sostenibilidad de la oferta

Embalaje sin plástico	No
Paquete con cartón de reciclaje	No
Número SCIP	4eb70ab0-978b-4773-a441-0cc20d6144a1
Regulación REACh	Declaración De REACh
Directiva RoHS de la UE	Conformidad proactiva (producto fuera del ámbito legal de RoHS UE)
Sin mercurio	Sí
Información de exención RoHS	Sí
China RoHS Regulation	Declaración RoHS China
Información medioambiental	Perfil Ambiental Del Producto

1.4 PANTALLA TÁCTIL

Hoja de características del producto

Especificaciones



Magelis GTO - TERMINAL 5 7" COLOR QVGA ETHERNET

HMIGTO2310

Principal

Gama de producto	Harmony GTU
Tipo de producto o componente	Panel de pantalla táctil avanz
color de pantalla	65536 colores
tamaño de pantalla	5,7 pulg.
Alimentación	Fuente de alimentación externa
Sistema operativo	Harmony
tipo de batería	Litio batería para RAM interna, autonomía: 100 days ((*)), tiempo carga = 5 d, vida batería = 10 yr

Complementario

tipo de terminal	Visualizador pantalla táctil
tipo de pantalla	LCD TFT a color retroiluminado
Resolución de la pantalla	320 x 240 pixels QVGA
zona sensible al tacto	1024 x 1024
panel táctil	Película resistente, 1000000 ciclos
vida útil de la luz posterior	50000 horas white en 25 °C
brillo	16 niveles - control by touch panel ((*)) 16 niveles - control por Software
fuente del carácter	Coreano Taiwanés (chino tradicional) ASCII (caracteres europeos) Chino (chino simplificado) Japonés (ANK, kanji)
[Us] Tensión nominal de alimentación	24 V DC
límites tensión alimentación	19,2…28,8 V
corriente de entrada	30 A
Consumo de energía en W	6,5 W when power is not supplied to external devices ((*)) 4,5 W when backlight is OFF ((*)) 5 W when backlight is dimmed ((*)) 10,5 W
señalizaciones en local	LED de estado verde, fijo para offline ((*)) LED de estado verde, fijo para operando LED de estado naranja, parpadeo para software starting up ((*)) LED de estado rojo, fijo para fuente de alimentación (ON) LED de estado Transparente, faded ((*)) para power supply (OFF) ((*)) COM2 LED ((*)) amarillo, fijo para data is being transmitted ((*)) COM2 LED ((*)) amarillo, faded ((*)) para no data transmission ((*)) SD card LED ((*)) verde, fijo para card is inserted ((*)) SD card LED ((*)) verde, faded ((*)) para la tarjeta no está insertada o no se está accediendo

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

designación de software	Vijeo Designer software de configuración >= V6.1
descripción de memoria	Flash EPROM, 96 MB
orejetas terminales de anillo	512 kB RAM interna - tipo de cable: SRAM)
mantenido Ti24	Tarjeta SD, <= 32 GB SDHC card ((*)), <= 32 GB
7 mm triángulo inserto macho	Schneider Electric Modicon Modbus Schneider Electric Modicon Uni-TE Schneider Electric Modicon Modbus Plus Schneider Electric Modicon FIPWAY Mitsubishi Melsec protocolos de terceros Omron Sysmac protocolos de terceros Rockwell Automation Allen-Bradley protocolos de terceros Siemens Simatic protocolos de terceros Schneider Electric Modicon Modbus TCP
Tipo de conexión integrada	Enlace serie COM1 SUB-D 9, interface: RS232C, veloc transmisión: 2400...115200 bps Enlace serie COM2 RJ45, interface: RS485, veloc transmisión: 2400...115200 bps Enlace serie COM2 RJ45, interface: RS485, veloc transmisión: 187,5 kbps compatible con Siemens MPI Ethernet RJ45, interface: 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet RJ45, interface: IEEE 802.3 USB 2.0 tipo A USB 2.0 type mini B ((*))
montaje de producto	Montaje empotrado
modo de fijación	Por 4 abrazaderas de rosca
material frontal	PPT
material del envolvente	PPT
Tipo de refrigeración	Convección natural
anchura	169,5 mm
altura	137 mm
profundidad	59,5 mm
Peso del producto	0,8 kg

Entorno

Normas	IEC 61000-6-2 UL 508 IEC 61131-2
Certificaciones de producto	cULus C-Tick CE KCC UKCA UKEX
Temperatura ambiente de operación	0…55 °C
temperatura ambiente de almacenamiento	-20…60 °C
humedad relativa	10…90 % sin condensación
Altitud máxima de funcionamiento	< 2000 m
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 - tipo de cable: panel trasero) IP65 acorde a IEC 60529 - tipo de cable: panel frontal)
Grado de protección nema	NEMA 4X panel frontal (uso inter.)
resistencia a los choques	147 m/s² 3 cuñas en cada dirección X, Y y Z acorde a IEC 61131-2

1.5 SWITCH DE COMUNICACIONES

Hoja de características del producto

Especificaciones



Modicon Managed Switch - 8 puertos para cobre + 2 puertos para fibra óptica monomodo

MCSESM103F2CS0

Principal

Gama de producto	Modicon ABE7
Tipo de producto o componente	Cnmtdor gstdo TCP/IP Ethernet
concepto	Transparent Ready
Protocolo del puerto de comunicación	Ethernet TCP/IP SSH HTTP HTTPS SNMP RS232 SFTP SCP LLDP Telnet SNTP
puerto Ethernet	100BASE-FX - 2 fibra ópt. 10/100BASE-TX - 8 cable cobre
número máximo de conmutadores en cascada	Ilimitado
Cybersecurity	Port hardening IP-based port security MAC-based port security Port-based access control Role-based access control RADIUS assignment HTTPS DoS prevention VLAN-based ACL Audit trail SNMP logging Pre-login banner

Complementario

Tipo de conexión integrada	SC dúplex fibra ópt. RJ45 blindado cable cobre
medio de soporte de transmisión	Fibr ópt modo sencillo para fibra ópt. Cable pare trenzado blindado CAT 5E para cable cobre
Maximum cable distance between devices	100 m cable cobre
longitud fibra óptica	32,5 km 9/125 µm
atenuación	0…16 dB - tipo de cable: 9/125 µm)
Servicio Ethernet	Configuración por serv. web VLAN Filtro multicast Control flujo datos IGMP Snooping SNMP-Traps e SYSLOG

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

servicio de comunicación	TFTP Quality of Service (QoS) Port monitoring Espelhamento de porta Address conflict detection
tempo de execução do diagnóstico	Signal contact Self test MAC notification
número máximo de conmutadores en anillo	50
redundancia	HiPER ring RSTP Link aggregation Link backup Redundant network coupling MRP
[Us] Tensión nominal de suministro	12...24 V
Límites de tensión de alimentación	9,6...32 V SELV CC
Consumo de potencia en W	8 W
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	Conector extraíble 6 vías alimentación
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Marcado	CE CULus RCM ((*))
Función disponible	Estado de seguridad Alarmas (trampas) Caja de grifo Reporte
señalizaciones en local	Fuentes aliment P1 P2, estado 1 1 color LED dual - tipo de cable: verde/amarillo) Estado del dispositivo, estado 1 1 color LED dual - tipo de cable: verde/rojo) Memory key status ((*)), estado 1 1 color LED dual - tipo de cable: verde/amarillo) Diagnóstico do canal, estado 1 1 color LED dual - tipo de cable: verde/amarillo)
salida de alarma	2 SPDT 1 A
función de alarma	Fallo de alimentación Data link status Switch fault Temperature threshold Redundancy ring fault Incorrect configuration External memory removed
sistema cables Ethernet	Conm. TF
anchura	73 mm
altura	142,8 mm
profundidad	117,6 mm
Peso del producto	0,50 kg

Entorno

Temperatura ambiente de operación	0...60 °C
Humedad relativa	1...95 % sin condensación
Grado de protección IP	IP30
Directivas	2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
Normas	UL 61010-2-201 EN/IEC 61131-2 EN/IEC 62368-1

2 LISTADO DE EQUIPOS Y SEÑALES.

	TIPO DE SEÑAL ANALÓGICA (A)/DIGITAL (D)	SEÑAL I (I)/SALIDA (O)*
EQUIPOS ARQUETA DE INICIO		
VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	D	I / O
REDUCTORA PRESIÓN 350	A / D	I / O
CAUDALÍMETRO 350	A	I
VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	D	I / O
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
VALVULA DE PISTÓN EQUILIBRADO 100 MOTORIZADA	D	I / O
EQUIPOS ARQUETA DERIVACIÓN BALANEGRA		
VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	D	I / O
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
VALVULA DE PISTÓN EQUILIBRADO 100 MOTORIZADA	D	I / O
VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA 150	D	I / O
CAUDALIMETRO	A	I
VALVULA REDUCTORA	A / D	I / O
VALVULA REGULADORA DE CAUDAL 150	A / D	I / O
CONTADOR WOLTMANN		
VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA 150	D	I / O
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
ARQUETA ENTREGA PUENTE DEL RÍO		
VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	D	I / O
REDUCTORA PRESIÓN 350	A / D	I / O
VALVULA REGULADORA DE CAUDAL 250	A / D	I / O
CAUDALÍMETRO 250	A	I
CONTADOR VOLUMETRICO	A	I
VALVULA MARIPOSA 250 MOTORIZADA	D	I / O
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I

TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
ARQUETA REDUCTORA PRESIÓN (2)		
VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	D	I / O
REDUCTORA PRESIÓN 350	A / D	I / O
VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	D	I / O
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
TRANSMISOR PRESIÓN	A	I
VALVULA DE PISTÓN EQUILIBRADO MOTORIZADA	D	I / O
ARQUETA DE CORTE (2)		
VALVULA MARIPOSA 350 MOTORIZADA	D	I / O

ANEJO Nº 15

CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

2 ABONO 4

3 ORGANIGRAMA DE RESPONSABILIDADES 4

4 NORMATIVA PARA LA DETERMINACIÓN DE ENSAYOS 4

5 CRITERIOS PARA LA DETERMINACÓN DE LOTES 5

6 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD 5

6.1 ENSAYOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS 5

6.2 ENSAYOS PARA ESTRUCTURAS 6

6.3 ENSAYOS PARA TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES 6

6.4 REQUISITOS DE LAS TUBERÍAS DE FUNDICIÓN 6

6.4.1 ESPECIFICACIONES DE LA TUBERÍA 6

6.4.2 CONTROLES DE RECEPCIÓN 7

6.4.3 ENSAYOS DE LABORATORIO 7

7 VALORACIÓN 8

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo al proyecto de ejecución del proyecto de « PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)» se redacta con el fin de determinar los ensayos de control de calidad a realizar en las diferentes unidades del proyecto para la aceptación de los materiales, así como para el control durante la ejecución de la obra, de modo que se verifique el cumplimiento de las exigencias especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

El presente anejo es indicativo del nivel de control de calidad en lo referente a ensayos de laboratorio. No se pretende limitar el control de calidad de la obra a la realización de ensayos, sino que estos sirvan de apoyo al control más extenso que requerirá la ejecución de ésta.

En este aspecto indicativo, se ha efectuado una determinación de ensayos mínimos a realizar, siendo el Director de las obras el que, a la vista de la realidad con que se encuentre, del ritmo de la obra y de los medios de que disponga el contratista, determine, tanto cualitativa como cuantitativamente, las características de los ensayos.

Todos los materiales suministrados en obra, salvo los ejecutados especialmente a medida o los procedentes de la propia excavación, deberán contar con el marcado CE y el control mediante distintivos de calidad.

2 ABONO

Con respecto a los gastos originados por los ensayos que corren a cuenta del contratista, el límite será determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato [PCAP], tal y como se indica en el artículo 145 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el que se establece, respecto del coste de los ensayos: «siendo cuenta de la Administración o del Contratista, según determine el PCAP, los gastos que se originen». Por tanto, queda a la elección del órgano de contratación la imputación de los gastos, siendo la valoración indicada en este anejo meramente informativa.

3 ORGANIGRAMA DE RESPONSABILIDADES

La aplicación del Plan de Aseguramiento de la Calidad está enmarcada en el desarrollo de las actividades y funciones que competen a la Dirección de Obra.

Corresponde al Contratista adjudicatario la presentación de un Plan de Puntos de Inspección y Ensayo en el que estarán identificadas las pautas de autocontrol establecidas por los responsables de acometer la ejecución de las obras.

La combinación del mencionado Plan con el homólogo definido por la Asistencia para el Control de la Obra, Plan de Inspección y Ensayos y con los medios humanos y materiales de los equipos de Dirección y Contratistas habrá de garantizar la calidad en la ejecución, seguimiento y verificación de las distintas unidades que integran el Proyecto.

4 NORMATIVA PARA LA DETERMINACIÓN DE ENSAYOS

Se observarán las Normas, Instrucciones y Pliegos que proceda considerar conforme a los condicionantes del Proyecto.

El presente plan de control de ensayos se realiza siguiendo la siguiente normativa vigente aplicable:

- Código Estructural
- Instrucción para la Recepción de cementos (RC-16)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras y Puentes (PG3)
- UNE EN 805 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

5 CRITERIOS PARA LA DETERMINACÓN DE LOTES

Cada una de las unidades de obra a controlar se divide en lotes de una determinada extensión, a los que se aplica un cierto número de ensayos, considerando que la aceptación o rechazo derivada del resultado de los ensayos afecta a todo el lote en conjunto.

La extensión de los lotes varía en función de los ensayos a realizar y la importancia de la unidad en el conjunto de la obra. Para la determinación de los ensayos se ha utilizado los lotes definidos de acuerdo con la normativa indicada y se utilizan igualmente las mediciones del presente Proyecto.

Los ensayos de Control de Calidad se dividen en ensayos de aceptación de materiales que intervienen en la unidad de obra, y ensayos de ejecución que contrastan la correcta puesta en obra de dichos materiales y ensayos de fabricación de unidades, como los hormigones realizados en central, en los que se determinan las dosificaciones a utilizar y los materiales a emplear.

Las unidades de obra a controlar en el presente proyecto se clasifican en los capítulos de:

- Ensayos para movimiento de tierras
- Ensayos para estructuras
- Ensayos para tubos y piezas especiales
- Pruebas de tuberías instaladas

6 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

6.1 ENSAYOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

1) Trabajos preliminares. Replanteo
   a) Consiste en la verificación del replanteo, comprobación en altimetría y planimetría de bases de replanteo, eje y límites de expropiación.
2) Excavaciones
   a) Supervisión general de la realización de los desmontes y control del envío a vertedero de materiales.
   b) Toma de datos topográficos
   c) Ensayos de identificación para determinar posibles empleos del material excavado y ensayos del material de la explanada.
3) Terraplenes y rellenos
   a) Control de los materiales a fin de comprobar el cumplimiento del Pliego. Consiste dicho control en inspecciones visuales y toma de muestras representativas para realizar ensayos de identificación.
   b) Control de la extensión por medio de la inspección visual del espesor y anchura de las tongadas y del estado de la capa anterior y de la medición de la temperatura ambiente.
   c) Control de la compactación a partir del análisis de datos de densidad in situ y humedad. Como complemento al control del producto terminado, se realizarán ensayos de carga con placa.
   d) Control geométrico para la comprobación de la correspondencia del terraplén terminado con la definición de este contenida en los Planos y Pliegos del Proyecto. Se comprueban las cotas de replanteo del eje, así como la anchura y pendiente transversal.
4) Cama de asiento de tuberías
   a) Control de los materiales a fin de comprobar el cumplimiento del Pliego. Consiste dicho control en inspecciones visuales y toma de muestras representativas para realizar ensayos de identificación.

b) Control de la extensión por medio de la inspección visual del espesor y anchura de las tongadas y del estado de la capa anterior.

5) Relleno de zanjas

a) Control de los materiales a fin de comprobar el cumplimiento del Pliego. Consiste dicho control en inspecciones visuales y toma de muestras representativas para realizar ensayos de identificación.
b) Supervisión del extendido para comprobar que no se producen segregaciones.
c) Supervisión de la uniformidad de la humectación.
d) Control del procedimiento de compactación.
e) Inspección de la superficie acabada para la localización de blandones, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.

6.2 ENSAYOS PARA ESTRUCTURAS

Este apartado contempla aspectos generales comunes a la fabricación de hormigones, por lo que los controles que se exponen son comunes en todas aquellas unidades de obra en las que se emplee el hormigón para su ejecución.

Los trabajos de supervisión serán los siguientes:

a) Comprobación de los certificados de materiales.
b) Inspección de las plantas de hormigón de forma periódica.
c) Inspección de los acopios de áridos.
d) Inspección de las medidas de transporte del hormigón.
e) Inspección de los medios de puesta en obra, comprobando su suficiencia, estado y medios de mantenimiento.
f) Comprobación de que los aceros para armaduras de hormigón armado cumplen las exigencias contenidas en el Código Estructural
g) Comprobación, antes de cada hormigonado, de la adecuada situación y fijación de encofrados, así como la comprobación geométrica de todos los elementos.
h) Comprobación de la utilización del tipo de hormigón adecuado.
i) Inspección de la puesta en obra: empleo de los medios adecuados, alturas de vertido, vibrado, espesor de capa y orden de hormigonado.
j) Comprobación del acabado de las superficies: localización de irregularidades.
k) Comprobación de los procedimientos establecidos en el tratamiento de juntas.
l) Supervisión del procedimiento utilizado en el curado.

6.3 ENSAYOS PARA TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES

a) Examen visual para comprobar que no presentan deterioros producidos durante el transporte
b) Si existe operaciones de manipulado en obra tales como cortado, se comprobará que los tubos cumplan las características geométricas y las tolerancias establecidas.
c) Verificación de las dimensiones de las zanjas y de las alineaciones de la rasante.
d) Control del montaje de la tubería y de la ejecución de la unión.
e) Inspección de los anclajes y del llenado de la tubería, control de las zonas en las que se necesite material de relleno y supervisión de las distintas fases de la prueba de estanquidad.

6.4 REQUISITOS DE LAS TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

6.4.1 ESPECIFICACIONES DE LA TUBERÍA

Tal y como se recoge en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto la tubería se fabricará bajo la norma EN 545:2011.

Certificado de conformidad al pedido. trazabilidad y recepción en obra

Se requiere que el fabricante de tuberías tenga implantado un sistema trazabilidad en su proceso de producción y que en cada envío a obra a modo de albarán entregue la documentación que acredite que la tubería suministrada corresponde con las

especificaciones del proyecto junto a los ensayos de fabricación asociados a la tubería enviada. Como mínimo estos ensayos harán referencia los ensayos mecánicos (resistencia a tracción, alargamiento y dureza). Estos ensayos estarán asociados a la codificación y marcado de los tubos recibidos en obra (trazabilidad).

Lo anterior requiere que los tubos tengan una codificación que permitan identificarlos, que como mínimo deberá indicar el año de fabricación, la fecha de fabricación y numero de tubo.

Entregará certificado en español de conformidad al pedido junto a los ensayos de fabricación citados, para el cual se permitirá el inglés. Se deberá entregar un documento explicativo de la metodología de la trazabilidad.

6.4.2 CONTROLES DE RECEPCIÓN

El objetivo de estos controles es asegurarse que la tubería y su fabricación son las especificadas en el proyecto y se cumplen los requisitos del apartado 1. El proceso es el siguiente:

Todos los envíos de tubería a la obra se numerarán con un numero natural (partida 1, partida 2, …). El contratista deberá tener organizado un sistema para almacenamiento de la tubería recibida en obra de forma que estén separados los diferentes envíos entre sí. A los efectos de control cada partida de tubería llegada a obra se considerará como un lote.

El primer control será constatar el buen aspecto visual del tubo, haciendo especial control sobre el buen acabado y remate de la pintura y revestimientos en el lado del enchufe, lado del cordón y zonas interiores de la caña y el enchufe. Si no se constata el buen aspecto visual de la partida, se rechazará la misma.

6.4.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Comprobado por la Dirección de Obra que se cumplen los requisitos del punto anterior, se encargará a un laboratorio previamente autorizado por la Dirección de Obra la realización de los siguientes ensayos:

Control dimensional, espesor de pared, diámetro exterior, diámetro interior, ovalidad, longitud y rectitud según EN545-2010
Mecanizado de probeta a 1 metro del extremo liso para ensayo a tracción según UNE-EN ISO 6892-1:2020
Ensayo de tracción y alargamiento sobre probeta, a temperatura ambiente, según UNE-EN ISO 6892-1:2020
Ensayo de dureza Brinell según UNE-EN ISO 6506-1:2015
Determinación del espesor de recubrimiento exterior de Zinc, s/ UNE-EN 545:2010
Espesor capa acabado (pintura bituminosa), s/ UNE-EN 545:2010
Espesor y acabado superficial del revestimiento interior de mortero de cemento, s/ UNE-EN 545:2010. mortero de cemento.
Contenido en cloruros del revestimiento interior de mortero de cemento

Para lo anterior, y sobre el acopio de la partida a autorizar, la dirección de obra seleccionará un número de tubos sobre los que se realizarán los ensayos anteriores. La muestra de tubería (teja) para conformar la probeta se tomará a 1 metro del extremo liso.

Se ensayará un tubo por cada 50 unidades. Si algunos de los ensayos de cada partida no cumplen con la especificación requerida y las indicaciones de este documento toda la partida se rechazará.

Si en el pedido hubiera varios diámetros diferentes, se realizará al menos uno por diámetro. Si de la documentación de una partida, se deducen fabricaciones en días muy dispares, la Dirección de Obra podrá incrementar el número de tubos a ensayar.

7 VALORACIÓN

A continuación, se muestra la valoración del control de calidad propuesto, que incluye los ensayos correspondientes a recepción. No se incluyen los previos o de información para la contrata ni los adicionales por resultados deficientes.

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como de las pruebas para comprobar la calidad de las distintas unidades, realizadas con la frecuencia indicada en este Pliego, o fijadas por el Ingeniero Director de la Obra, serán a cargo del Contratista hasta el límite que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato.

Serán asimismo de cuenta del Contratista aquellos ensayos y pruebas exigibles en fábrica o en obra, cuando se produjesen por repetición de algunos que han dado resultados negativos de una parte de obra.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en los laboratorios oficiales como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos realizados en fábrica o a la recepción de material en obra, serán abonados por el Contratista o por la Administración, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen respectivamente los elementos ensayados.

Para la valoración de los precios unitarios de los ensayos se han tenido en cuenta las tarifas de diversos centros y laboratorios homologados, a las que se han incluido los costes indirectos asociados.

CAMA DE ARENA		***NORMATIVA***	***CANTIDAD***	***VALORACIÓN***	
Medición (m^3) = 2,946,62					
PPTP y PG3 Art. 421					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Análisis granulométrico	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN ISO 17892-4	6	45.00	270.00
Equivalente de arena	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 933-8-2012+A1:2015	6	45.00	270.00
Contenido materia orgánica	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 933-8	6	25.00	150.00
		TOTAL			**690.00**

RELLENO DE ZANJAS y TRASDÓS DE MUROS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN Y PRÉSTAMO		***NORMATIVA***	***CANTIDAD***	***VALORACIÓN***	
Medición (m^3) = 38.402,95					
PPTP y PG3 Art. 330					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Análisis granulométrico	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN ISO 17892-4	77	45.00	3,465.00
Límites de Atterberg (suelos)	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN-ISO-17892-12	77	35.00	2,695.00
Ensayo Proctor Modificado (suelos)	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.501	77	55.00	4,235.00
Índice C.B.R	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.502	77	80.00	6,160.00
Colapsabilidad	1/500 m³ ó fracción	NLT 254	77	30.00	2,310.00
Hinchamiento libre	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.601	77	29.00	2,233.00
Contenido en sulfatos	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.201	77	20.00	1,540.00
Contenido en yesos	1/500 m³ ó fracción	NLT 115	77	35.00	2,695.00
Contenido materia orgánica	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.204	77	32.00	2,464.00
Contenido en sales solubles	1/500 m³ ó fracción	NLT 114	77	22.00	1,694.00
Densidad y humedad in situ	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.502	77	9.00	693.00
		TOTAL			**30,184.40**

SUBBASE ZAHORRA ARTIFICIAL		***NORMATIVA***	***CANTIDAD***	***VALORACIÓN***	
Medición (m^3) = 4.597,34					
PG 3 Art. 501					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Análisis granulométrico	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 933-1	9	45.00	405.00
Límites de Atterberg (suelos)	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN-ISO-17892-12	9	35.00	315.00
Ensayo Proctor Modificado (suelos)	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.501	9	55.00	495.00
Contenido en materia orgánica	1/500 m³ ó fracción	UNE 103.204	9	32.00	288.00

Ensayo de desgaste LA	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 1097-2	9	55.00	495.00
Índice de lajas	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 933-3	9	55.00	495.00
Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 933-5	9	38.00	342.00
Equivalente de arena	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 933-8-2012+A1:2015	9	24.00	216.00
Placa de carga	1/500 m³ ó fracción	UNE 103808:2006	9	515.00	4,635.00
Densidad y humedad in situ	1/100 m³ ó fracción	UNE 103.502	43	9.00	387.00
	TOTAL				**8,073.00**

ESCOLLERA		**NORMATIVA**	**CANTIDAD**	**VALORACIÓN**	
Medición (m³) = 1,976.38					
PG 3 Art. 501					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Densidad de los bloques	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 13383-2:2022	4	45.00	180.00
Análisis granulométrico de material para escollera	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 13383-2:2023	4	95.00	380.00
Ensayo de desgaste LA	1/500 m³ ó fracción	UNE-EN 1097-2	4	55.00	220.00
	TOTAL				**780.00**

RIEGO DE IMPRIMACIÓN		**NORMATIVA**	**CANTIDAD**	**VALORACIÓN**	
Medición (m²) = 31,128.50					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Ensayo de dotación de la emulsión	1/2.000 m2	UNE-EN 12697-3:2013+A1::2020	16	35.00	560.00
	TOTAL				**560.00**

RIEGO DE ADHERENCIA		**NORMATIVA**	**CANTIDAD**	**VALORACIÓN**	
Medición (m²) = 31,128.50					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Ensayo de dotación de la emulsión	1/2.000 m2	UNE-EN 12697-3:2013+A1::2020	16	35.00	560.00
Ensayo de corte adherencia entre capas	1/2.000 m2	NLT-382-08	16	52.00	832.00
	TOTAL				**1,392.00**

M.B.C		**NORMATIVA**	**CANTIDAD**	**VALORACIÓN**	
Medición (m²) = 62,257.00					
PG 3 Art. 542					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Toma de muestras para medición de espesor y densidad	1/3.500m²	UNE-EN 12697-36:2023 UNE-EN 12697-6:2022	124	45.00	5,580.00
Medición temperatura puesta en obra	1/3.500m²	NLT-382-08	124	10.00	1,240.00
					6,820.00

HORMIGÓN Y ACERO PARA ARMAR		**NORMATIVA**	**CANTIDAD**	**VALORACIÓN**	
Medición (nº arquetas) = 61					
Código Estructural Art 57 a 59 y Art 63					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Fabricación y rotura de 1 toma de 4 probetas (2 roturas): Toma de muestras de hormigón fresco; ensayo de asentamiento; Fabricación y curado de probetas cilíndricas 15x30 cm y determinación de la resistencia a compresión de probetas cilíndricas	CE		61	105.00	6,405.00
Acero B-500S / B-400S (2 doblado- des, 1 tracción)	CE		10	80.00	800.00
	TOTAL				**7,205.00**

TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL		**NORMATIVA**	**CANTIDAD**	**VALORACIÓN**	
Medición (tubos)= 2,200.00					
UNE EN 545:2011					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Control dimensional	1tubo/50 tubos		44	40.00	1,760.00

Ensayo de tracción	1tubo/50 tubos		44	33.00	1,452.00
Ensayo dureza	1tubo/50 tubos		44	10.00	440.00
Elongación mín. (después rotura)	1tubo/50 tubos		44	33.00	1,452.00
	TOTAL				**5,104.00**

REVESTIMIENTO DE TUBERIAS		***NORMATIVA***	***CANTIDAD***	***VALORACIÓN***	
Medición (tubos)= 2,200.00					
UNE EN 545:2011					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Espesor recub. ext. zinc	1tubo/50 tubos		44		
Espesor capa acabado pintura	1tubo/50 tubos		44		
Espesor y aspecto mortero interior	1tubo/50 tubos		44	105.00	4,620.00
Contenido cloruros mortero interior	1tubo/50 tubos		44		
Migración de sustancias	1tubo/50 tubos		44		
	TOTAL				**4,620.00**

PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS		***NORMATIVA***	***CANTIDAD***	***VALORACIÓN***	
Medición (tramos)= 15.00					
UNE EN 545:2011					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Prueba de presión hidráulica	1/tramo		15	125.00	1,875.00
	TOTAL				**1,875.00**

SOLDADURAS (PIEZAS ESPECIALES)		***NORMATIVA***	***CANTIDAD***	***VALORACIÓN***	
Código Estructural Art 103					
Descripción	***Frecuencia***		***ud***	***Precio***	***Importe***
Inspección de soldaduras en estructuras metálicas mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas	½ jornada		30	125.00	3,750.00
	TOTAL				**3,750.00**

TOTAL:	**71,053,00**
PEM:	**8,416,141,24**
%:	**0.84%**

La valoración total del plan de control de calidad asciende a SETENTA Y UN MIL CINCUENTA Y TRES EUROS (71.053.00 €) que representa un porcentaje del **0.81%** con respecto al Presupuesto de Ejecución Material.

ANEJO Nº 16

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 LEGISLACIÓN VIGENTE 5

2 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS 5

2.1 DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE “K” DE COSTES INDIRECTOS 5

3 MANO DE OBRA 6

4 COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA INTERVINIENTE 8

5 COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA 8

6 LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS 8

APÉNDICE Nº1. LISTADOS DE ELEMENTALES 9

MANO DE OBRA 11

MAQUINARIA 13

MATERIALES 15

APÉNDICE Nº2 PRECIOS AUXILIARES 17

APÉNDICE Nº3 PRECIOS DESCOMPUESTOS 19

1 LEGISLACIÓN VIGENTE

Para la elaboración del presente Anejo de Justificación de Precios se ha tenido en cuenta el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (1098/01, de 12 de octubre) que en su artículo 130 establece el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación del Coste Horario de la Mano de Obra se ha basado en el Convenio Colectivo provincial de Construcción y Obras públicas de la provincia de Almería según código de convenio 04000145011982" suscrito con fecha 23 de diciembre de 2022, de una parte por los representantes de la parte empresarial; Agrupación de contratistas de obras de ASEMPAL Almería, Asociación de Promotores Constructores de Edificios de Asempal Almería, de otra parte, por representantes de los sindicatos UGT, CCOO Y CSIF, de conformidad con el Art. 90 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, el Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo, sobre registro y depósito de Convenios y Acuerdos Colectivos de Trabajo, conforme el Art. 63.1.8 del Estatuto de Autonomía de Andalucía, el Decreto 155/2022, de 9 de agosto, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo, el Decreto del Presidente 10/2022, de 25 de julio, sobre reestructuración de Consejerías y publicado en el BOP de Almería nº28 de 10 de febrero de 2023.

2 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS

De acuerdo con la Orden Ministerial del 12 de junio de 1968, cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

- Pn = (1 + K/100) x Cn

en la que:

Pn es el precio de Ejecución Material de la unidad correspondiente, en euros.

Cn es el coste directo de la unidad, en euros. Se consideran costes directos los siguientes:

La mano de Obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de Obra, con sus cargas, pluses y seguros sociales.

Los materiales que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución, a los precios que resulten a pie de obra.

Los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

K es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos, a aplicar sobre los costes directos, Cn.

2.1 DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS

Son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, ayudante, pagaderos, vigilantes, etc.

El coeficiente de costes indirectos utilizado (K) ha sido el 6%. Este coeficiente es el usual en obras públicas de carácter terrestre.

El valor de K, al que se alude anteriormente, está compuesto por dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

El primer sumando K_1 es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos.

$$K_1 = \frac{\text{Coste indirecto}}{\text{Coste directo}}$$

El segundo sumando K_2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos que se cifra en 1, 2 ó 3 %, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima. En este caso, por tratarse de obra terrestre es 1%.

El cálculo de K será el siguiente:

- **Coste directos**……..**7.939.755,89 euros**
- Valoración de costes indirectos:
    - Personal:

	Salario	Seguridad Social	Coste anual	Coste mensual	Coste obra (14 meses)
Jefe de obra	60.000,00	21.000,00	81.000,00	6.750,00	94.500,00
Jefe de producción (1)	45.000,00	15.750,00	60.750,00	5.062,50	70.875,00
Encargado de obra (2)	80.000,00	28.000,00	108.000,00	9.000,00	126.000,00
Topógrafo (2)	70.000,00	24.500,00	94.500,00	7.875,00	110.250,00
Auxiliar de topografía (2)	40.000,00	14.000,00	54.000,00	4.500,00	63.000,00
Administrativo (1)	24.000,00	8.400,00	32.400,00	2.700,00	37.800,00
Total mensual				**35.887,50**	**251.212,50**

    - Montaje, traslado y amortización de edificios desmontables para almacenes, oficinas, talleres, laboratorios, etc., y gastos de mantenimiento (5.000 euros/mes)…… ……**70.000 euros**
    - Gastos de locomoción dentro de la obra, amortización y reparaciones de vehículos, gastos de gasolina y gastos de mantenimiento……. (5.000 euros/mes)……**70.000 euros**

Total costes indirectos…….…… ..391.212,50 euros

$$K1 = 391.212{,}50{,}00/7.939.755{,}89 = 4{,}93\% \approx 5\%$$

$$K_2 = 1\% \text{ (obras terrestres)}$$

TOTAL

El resultado autorizado por el artículo 13 de la O.M. de 12 de Octubre de 1968 debe ser, como máximo, de K = 6%. De modo que de acuerdo con el artículo 13 de la citada Orden, el coeficiente K adoptado es:

$$K = 5\% + 1\% = 6\%$$

Por tanto, el porcentaje de costes indirectos a aplicar a cada una de las unidades de obra será del 6%.

3 MANO DE OBRA

De acuerdo con el Convenio, el coste de la mano de obra se obtiene de la tabla salarial para el año 2024 del Convenio de la Construcción de la provincia de Almería. Al no existir convenios actualizados durante el 2025, se ha previsto incrementar un 2,5% los precios de toda la mano de obra, (sobre el convenio existente), en previsión de futuros aumentos salariales.

En estos precios se incluyen la totalidad de gastos asociados a la mano de obra, incluyendo las cargas sociales y la totalidad de impuestos, plus y tasas debidamente reglamentadas por la ley según los convenios vigentes.

El resultado de todos esos conceptos se muestra a continuación:

Consideraciones para el cálculo del coste horario												
Convenio:	Sector de la Construcción											
Provincia:	Almería											
Tabla salarial:	Tabla Salarial Año 2024 (BOP nº 46 6 de marzo de 2024)											
Horas laborables:	1.736 horas											
Días laborables:	217 días											
Días naturales:	335 días											
Tipo de contrato:	Indefinido → niveles II a V; De obra→ niveles VI a XII											
Antigüedad:	5 años para los niveles II a V											
Horas extraordinarias:	80 horas para los niveles VI a XII											
Tablas Salariales												
Niveles	II	III	xº	V	VI	VII	VIII		IX	X	XI	XII
Puesto de trabajo	Titulado superior	Tit medio Jefe advo 1ª	Aydte obra	Encarg gral Jefe advo 2ª	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 1ª gruista	Oficial 2ª	Aydte oficio	Peón especialista	Peón ordinario
Salario base (niveles II a V -->€/mes; niveles Vi a XI → €/dia)	1.682,86 €	1.313,81 €	1.279,06 €	1.211,69 €	38,33 €	37,02 €	36,39 €	36,39 €	35,63 €	34,98 €	34,37 €	33,83 €
Paga extra Verano (€/mes)	2.427,93 €	1.908,39 €	1.859,42 €	1.764,61 €	1.682,19 €	1.625,85 €	1.598,99 €	1.598,99 €	1.567,43 €	1.539,24 €	1.513,06 €	1.490,97 €
Paga extra Navidad (€/mes)	2.427,93 €	1.908,39 €	1.859,42 €	1.764,61 €	1.682,19 €	1.625,85 €	1.598,99 €	1.598,99 €	1.567,43 €	1.539,24 €	1.513,06 €	1.490,97 €
Paga Vacaciones (€/mes)	2.427,93 €	1.908,39 €	1.859,42 €	1.764,61 €	1.682,19 €	1.625,85 €	1.598,99 €	1.598,99 €	1.567,43 €	1.539,24 €	1.513,06 €	1.490,97 €
Plus por antigüedad (€/año)	0,00 €											
Plus de asistencia (€/dia trabajado)	19,69 €											
Plus de gruista (€/dia trabajado)								9,85 €				
Horas extraordinarias (€/hora)					22,34 €	21,73 €	21,43 €	21,43 €	21,08 €	20,77 €	20,49 €	20,24 €
Plus de transporte (€/dia trabajado)	6,79 €											
Dieta completa (€/dia trabajado)	41,47 €											
Media dieta (€/dia trabajado)	12,45 €											
Cálculo del coste horario												
Percepciones del trabajador												
Percepciones salariales												
Salario base	18.511,46	14.451,91	14.069,66	13.328,59	12.840,55	12.401,70	12.190,65	12.190,65	11.936,05	11.718,30	11.513,95	11.333,05
Pagas extraordinarias y retribución de vacaciones	7.283,79	5.725,17	5.578,26	5.293,83	5.046,57	4.877,55	4.796,97	4.796,97	4.702,29	4.617,72	4.539,18	4.472,91
Complementos salarial por antigüedad												
Plus de actividad o asistencia	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73	4.272,73
Plus de gruista								2.137,45				
Horas extraordinarias					1.787,08	1.738,06	1.714,54	1.714,54	1.686,38	1.662,00	1.639,18	1.619,25
TOTAL Percepciones salariales	30.067,98	24.449,81	23.920,65	22.895,15	23.946,93	23.290,04	22.974,89	25.112,34	22.597,45	22.270,75	21.965,04	21.697,94
Percepciones económicas no salariales												
Plus extrasalarial (distancia, transporte, herramientas y ropa)	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43	1.473,43
Dietas	8.998,99	8.998,99	8.998,99	8.998,99								
Medias dietas					2.701,65	2.701,65	2.701,65	2.701,65	2.701,65	2.701,65	2.701,65	2.701,65
Por finalización de contrato					1.676,29	1.630,30	1.608,24	1.757,86	1.581,82	1.558,95	1.537,55	1.518,86
TOTAL Percepciones no salariales	**10.472,42**	**10.472,42**	**10.472,42**	**10.472,42**	**5.851,37**	**5.805,38**	**5.783,32**	**5.932,94**	**5.756,90**	**5.734,03**	**5.712,63**	**5.693,94**
TOTAL Percepciones del trabajador	**40.540,40**	**34.922,23**	**34.393,07**	**33.367,57**	**29.798,30**	**29.095,43**	**28.758,22**	**31.045,29**	**28.354,35**	**28.004,78**	**27.677,68**	**27.391,87**
Coste empresa												
Percepciones salariales	30.067,98	24.449,81	23.920,65	22.895,15	23.946,93	23.290,04	22.974,89	25.112,34	22.597,45	22.270,75	21.965,04	21.697,94
Percepciones económicas no salariales	10.472,42	10.472,42	10.472,42	10.472,42	5.851,37	5.805,38	5.783,32	5.932,94	5.756,90	5.734,03	5.712,63	5.693,94
Cotización por Contingencias Comunes (23,60 %)	7.096,04	5.770,16	5.645,27	5.403,26	5.651,48	5.496,45	5.422,08	5.926,51	5.333,00	5.255,90	5.183,75	5.120,71
Cotización por Contingencias Profesionales (IT: 3,35%; IMS: 3,35%)	2.014,55	1.638,14	1.602,68	1.533,98	1.604,44	1.560,43	1.539,32	1.682,53	1.514,03	1.492,14	1.471,66	1.453,76
Mecanismo de Equidad Intergeneracional (MEI)	150,34	122,25	119,60	114,48	119,73	116,45	114,87	125,56	112,99	111,35	109,83	108,49
Cotización por Desempleo (5,50 %)	1.653,74	1.344,74	1.315,64	1.259,23	1.317,08	1.280,95	1.263,62	1.381,18	1.242,86	1.224,89	1.208,08	1.193,39
Cotización al Fondo de Garantía Salarial (FOGASA) (0,20 %)	60,14	48,90	47,84	45,79	47,89	46,58	45,95	50,22	45,19	44,54	43,93	43,40
Cotización para Formación Profesional (0,60 %)	180,41	146,70	143,52	137,37	143,68	139,74	137,85	150,67	135,58	133,62	131,79	130,19
Póliza de seguro de accidentes de trabajo o enfermedad profesional	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
TOTAL Coste empresa	**51.795,62**	**44.093,11**	**43.367,63**	**41.961,67**	**38.782,61**	**37.836,03**	**37.381,90**	**40.461,97**	**36.838,00**	**36.367,22**	**35.926,71**	**35.541,81**
TOTAL Coste horario	**29,84**	**25,40**	**24,98**	**24,17**	**21,36**	**20,83**	**20,58**	**22,28**	**20,29**	**20,03**	**19,78**	**19,57**
Otras contingencias	2,98	2,54	2,50	2,42	2,14	2,08	2,06	2,23	2,03	2,00	1,98	1,96
Incremento doble turno, fines de semana y trabajos nocturnos (0%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL Coste horario con contingencias	**32,82**	**27,94**	**27,48**	**26,59**	**23,49**	**22,92**	**22,64**	**24,51**	**22,31**	**22,03**	**21,76**	**21,53**
Previsión incrementos salariales futuros (2,5%)	0,82	0,70	0,69	0,66	0,59	0,57	0,57	0,61	0,56	0,55	0,54	0,54
TOTAL Coste horario final	**33,64**	**28,64**	**28,17**	**27,25**	**24,08**	**23,49**	**23,21**	**25,12**	**22,87**	**22,58**	**22,30**	**22,07**

4 COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA INTERVINIENTE

Los precios de maquinaria incluyen la totalidad de gastos asociados: amortización, consumos, reparaciones, maquinistas, transporte, vigilancia, mantenimiento, impuestos (I.V.A. no incluido), etc.

La mayor parte de los precios proceden de la base de precios de Acuamed para Andalucía en el año 2023, y en otros casos se han obtenido de proyectos recientes y procediendo a su actualización.

5 COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

Los precios incluyen la totalidad de gastos asociados a los materiales utilizados, incluyendo, por tanto, transportes, tasas, ensayos, aranceles e impuestos. (I.V.A. no incluido). En algunos casos y a partir de los datos de proyectos recientes se ha procedido a realizar una actualización de dichos precios.

La mayor parte de los precios proceden de la base de precios de Acuamed para Andalucía en el año 2023, y en otros casos se han obtenido de proyectos recientes y procediendo a su actualización, o a partir de ofertas de proveedores.

6 LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

En algunos casos y para que dicha descomposición constituya un fiel reflejo de los costes de las unidades a ejecutar se ha procedido a realizar un ajuste de los rendimientos y precios para adaptarlos a las condiciones particulares de la obra y su localización geográfica.

Las partidas alzadas contenidas en el presente proyecto serán las específicamente designadas con la unidad P.A. Se considerarán en su totalidad como partidas alzadas a justificar según los precios unitarios de las mismas

APÉNDICE Nº1. LISTADOS DE ELEMENTALES

MANO DE OBRA

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MO00001	h	Encargado.	24,0800
MO00002	h	Capataz.	23,4900
MO00003	h	Oficial 1ª.	23,2100
MO00004	h	Oficial 2ª.	22,8700
MO00005	h	Ayudante.	22,5800
MO00006	h	Peón especialista.	22,3000
MO00007	h	Peón ordinario.	22,0700
MO00021	h	Titulado superior	33,6400
MO00022	h	Titulado medio	28,6400

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO

MAQUINARIA

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
M09F010	h	Cortadora de pavimentos	8,7900
M10SA010	h	Ahoyadora	23,0600
MQ01001	h	Grupo electrógeno 80/100 kva.	10,7900
MQ01007	h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, 30 kVA.	5,0200
MQ02002	h	Hormigonera de 250 l.	1,6900
MQ02006	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	180,9400
MQ02008	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,9600
MQ02010	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm	3,0100
MQ03003	H	Martillo rompedor hidráulico 1.000 kg.	10,0000
MQ03007	h	Motosierra gasolina L=40 cm. 1,32 CV.	3,0500
MQ03009	h	Equipo de oxicorte con acetileno como combustible y oxígeno como comburente	7,4000
MQ03015	Ud	Transporte y recogida de material.	1.259,5700
MQ03018	H	Perforadora de diamante de ø800 para hormigón	605,0000
MQ04001	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	64,8900
MQ04005	h	Retroexcavadora de 50 HP.	37,1400
MQ04008	h	Retroexcavadora sobre orugas 80 CV.	74,6200
MQ04011	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	65,0900
MQ04015	h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV	71,7000
MQ04016	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	90,9200
MQ04018	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	49,4500
MQ04022	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	93,3700
MQ04024	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	74,1200
MQ04027	h	Bandeja vibrante 170 kg.	4,7900
MQ05001	h	Compactador manual.	9,6000
MQ05002	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	65,4700
MQ05005	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	71,6500
MQ05006	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	66,1300
MQ05008	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	7,1100
MQ06002	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	42,8900
MQ06003	h	Camión basculante de 20 t.	64,6600
MQ06004	h	Camión grúa de 6 t.	55,1200
MQ06005	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	80,2900
MQ06006	h	Camión cisterna de 6 m3.	49,5600
MQ06007	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	66,8900
MQ07001	h	Grúa automóvil 10 t.	62,7000
MQ07002	h	Grúa automotriz 15 t.	75,1800
MQ07003	h	Grúa autopropulsada de 20 t.	103,0700
MQ07004	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	111,7100
MQ07007	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 12 t.	76,5800
MQ07013	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	86,7000
MQ08007	h	Bomba autoaspirante eléctrica de aguas limpias alta presión, para un caudal de 360 m³/h.	10,2200
MQ09007	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	109,5400
MQ10002	h	Barredora remolcada con motor auxiliar	16,0000
MQ11002	h	Rozadora 132 kW.	366,8800
MQ14002	h	Máquina combinada para madera.	0,9300
MQ17001	Ud	Big bag 1 m3.	35,9200
MQ17002	Ud	Contenedor 3 m3.	104,2700
MQ18001	h	Equipo de maquinaria especial para fijación de láminas de polietileno	7,8700
MQ18002	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica de 500 A.	4,0200
MQ18003	h	Máquina para electrofusión.	5,7900
MQ20021	m	Ejecución de microtúnel para cruce en hinca con tubería de chapa de acero con equipo de escudo abierto de diámetro nominal 800 mm.	365,3900
MQ30007	h	Tractor de ruedas de 110 CV con hoja de empuje y arado chisel	41,0000
mq08war010b	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000

MATERIALES

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
EL00111	Ud	Transformador aceite 50 kVA	8.488,0100
EL00301	Ud	Edificio hormigón compacto 3.760 x 2.500 x 2.535 mm	12.534,3800
EL00307	Ud	Armario prefabricado de hormigón (GRC) de dimensiones exteriores 2650x1460x500	3.050,0000
EL00802	m	Cable conductor de AT líneas aérea. LA-56 Aluminio-Acero.	4,2100
EL01300	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x2.5 mm²	1,9500
EL01303	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x6 mm²	3,6600
EL01304	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x10 mm²	5,2200
EL01305	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x16 mm²	7,6900
EL01306	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x25 mm²	11,7800
EL01307	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x35 mm²	15,6700
EL01322	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 3x1.5 mm²	3,2800
EL01323	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 3x2.5 mm²	4,6200
EL01338	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 5x1.5 mm²	5,1900
EL01339	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 5x2.5 mm²	7,2300
EL01340	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 5X4 mm²	10,6700
EL01401	m	Tubo de polietileno 90 mm	7,9200
EL01402	m	Tubo de polietileno 110 mm	10,2800
EL01501	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 16 mm de diámetro.	1,6300
EL01502	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 20 mm de diámetro.	2,1700
EL01503	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 25 mm de diámetro.	2,9500
EL01504	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 32 mm de diámetro.	4,1400
EL01506	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 50 mm de diámetro.	8,4700
EL01703	m	Bandeja de PVC perforada, 60 mm x 150 mm	15,3400
EL02903	m	Tritubo de polietileno DN 40 mm	3,0800
EL02905	m	Cable dieléctrico de 16 fibras ópticas monomodo G657A2 en micromódulos de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos, de 0,85 mm de diámetro, rellenos con gel bloqueante del agua, refuerzo de fibras de aramida y cubierta exterior de material termoplástico ignífugo resistente a los rayos UV, libre de halógenos de 7,6 mm de diámetro, de baja atenuación, reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2 según UNE-EN 50575	1,9400
EL03006	m	Cable conductor 0,6/1 kV,tipo RZ1-K (AS), sección 1 x 95 mm² AL	3,5900
EL03008	m	Cable conductor 0,6/1 kV,tipo RZ1-K (AS), sección 1 x 150 mm² AL	5,3100
EL03301	m	Cable de cobre desnudo 35 mm²	5,7500
EL03303	Ud	Pica de acero cobrizado toma de tierra	18,0000
EL03304	Ud	Soldadura aluminotérmica cable-pica	20,5500
EL03307	Ud	Soldadura aluminotérmica cable-cable, para 35/35	16,4400
EL03309	Ud	Puente de corte y comprobación de la resistencia	23,4300
EL03310	Ud	Arqueta de registro para comprobación de las tierras	69,9600
EL03606	Ud	Arqueta fabricada en polipropileno de dimensiones 37x37x40 cm	59,9800
EL03709	Ud	Luminaria estanca LED 6.400 Lm 52 W	353,0000
EL03804	Ud	Aparato emergencia LED IP65-450 lumes, autonomía 1 hora.	223,5600
EL03904	Ud	Conmutador estanco IP55 superficial	13,9700
EL03919	Ud	Caja de registro de material plástico 98 x 98 x 58 mm	12,7300
EL03921	Ud	Caja de registro de material plástico 167 x 125 x 82 mm	16,2800
EL04007	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente	285,2900
EL04008	Ud	Caja estanca de material de alumnio 2 marcha y 1 paro	209,1800
EL04010	Ud	Soporte galvanizado para botonera de 1.000 x 300 mm	113,8900
EL04011	Ud	Interruptor aut. 1P+N 16A	18,0000
EL04012	Ud	Interruptor aut. 4P 16A	219,2400
EL04013	Ud	interruptor diferencial 4p 25a 30ma	447,0300
EL05023	m	Cable conductor 0,60/1 kV, tipo RC4V-K, 3G1,5 mm2	4,8600
ELE0401	Ud	Cuadro auxiliar Edificio alumbrado tipo cofre IP55 compuesto por Caja estanca; Kaedra; Superfície; 3 Filas; 36 Módulos, conjunto de de patillas (4 ud) para fijación mural,1 Interruptor magnetotérmico 4P, 10A, Curva C, 6000A, 4 Interruptores magnetotérmico - 1P+N - 10A - Curva C - 6kA,), 4 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial, a pie de obra.	944,7200
ELE04015	Ud	Brazo mural 1mts	35,0000
ELE04016	Ud	Luminaria led 70W 4500K	730,0000
EQ02608	Ud	Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg	6.278,4900
FO02014	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 650 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 18,11 A, eficiencia 20,93%, 132 células de 210x210 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1303x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 34,22 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores.	252,2000
FO02015	Ud	Accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico	1,5000
FO03007	Ud	Elementos de fijación	3,5000
FO03008	Ud	Estructura 18H2 de aluminio en columna de 3 de altura para 2 paneles solares de cualquier tamaño con un ancho máximo de 1150mm, regulable en angulo entre 0-15º de inclinación	399,7600

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
FO06013	Ud	Batería de litio de 26V 180Ah	1.100,0000
FO08007	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de 16A	135,0000
FO08008	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de 16A	240,0000
FO08009	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-interruptor de 16A	160,0000
FO08010	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de50A	135,0000
FO08011	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-230V breaker de 200A	340,0000
FO08012	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-230V breaker de 200A	160,0000
FO11002	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x2,5 mm², 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1,	0,9700
FO11005	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x10 mm², 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1.	2,4000
FO11009	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x50 mm², 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1.	11,6400
FO11011	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x95 mm², 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1.	20,3100
FO11016	Ud	Rack mural 19" con una altura de 12U y un fondo de 600mm, fabricados para soportar hasta 300kg, en su interior se suministra con patas niveladoras y dos pares de guías para la sujeción de las baterías solares de litio, totalmente montado e instalado.	193,0000
FO11017	Ud	Rack mural 19" con una altura de 42U y un fondo de 600mm	420,0000
FQ05008	Ud	Inversor off-grid de 3KVA con controlador mppt	996,0000
FQ05009	Ud	Inversor off-grid de 10KVA con controlador mppt	3.320,0000
MT00015	m³	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	1,5500
MT00101	m³	Arena de río 0/5 mm.	10,8800
MT00102	m³	Arena silícea, con tamaño máximo del árido de 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	14,0400
MT00104	m³	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	10,9900
MT00107	m³	Grava cantera piedra caliza Ø40/70 mm	21,9800
MT00122	m³	Escollera de 200 a 400 kg	21,5800
MT00126	m³	Arcilla expandida, suministrada en sacos.	135,8700
MT00133	t	Zahorra artificial husos ZN (40) / ZN (25)	8,0000

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT00201	m³	Agua.	1,9100
MT00202	t	Cemento CEM I 32,5	124,4500
MT00203	t	Cemento CEM II/A-P 32,5	124,4500
MT00205	t	Cemento blanco BL-V 22,5 Granel	239,1200
MT00208	m³	Mortero de cemento CEM I 32,5 (1/6) M-250	73,1719
MT00210	m³	Mortero de cemento (1/4) M 10	81,1465
MT00213	m³	Lechada de cemento CEM II/A-P 32,5	122,7000
MT00214	m³	Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N.	105,3000
MT00219	kg	Mortero impermeabilizante según UNE-EN 1504-2, con resistencia a los sulfatos, alta resistencia a ciclos de congelamiento y deshielo y efecto protector frente a la carbonatación.	1,7000
MT00226	kg	Mortero tixotrópico, reforzado con fibras.	1,4300
MT00303	m³	Hormigón HL-150/P/12 o HL-150/P/20 elaborado en central.	68,5400
MT00307	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central	79,5700
MT00308	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central	74,6400
MT00309	m³	Hormigón HM-25/B/20/X0 central elaborado en central	81,4600
MT00319	m³	HA-25/B/20/XC1 elaborado en central	82,3400
MT00324	m³	HA-30/B/20/XS1, XS2, XD1, XD2 ó XD3 elaborado en central	100,1900
MT00334	kg	Filmógeno de curado	4,1300
MT00335	kg	Hidrofugante mortero/hormigón	2,7200
MT00336	l	Desencofrante	2,9500
MT00337	kg	Materiales auxiliares para desencofrar	1,2100
MT00339	m³	HA-30/B/20/XS1 elaborado en central	100,1900
MT00340	m³	Hormigón HA-30/F/20/XS1 elaborado en central	121,1700
MT00341	m³	Excavación en zanja a mano o por procedimientos no mecanizados, en cualquier clase de terreno (excepto roca) y a cualquier profundidad, incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte	49,3500
MT00402	Ud	Válvula de compuerta de asiento elástico de DN60 en PN10/16 con unión mediante bridas y orificios segun UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas segun serie 14 segun UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), eje de acero inoxidable, con recubrimiento en pintura epoxi, tornillos en acero inoxidable incluso juntas elastoméricas de estanqueidad y volante de maniobra.	185,0000
MT00413	Ud	Válvula de compuerta de asiento elástico de DN100 en PN10/16 con unión mediante bridas y orificios segun UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas segun serie 15 segun UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), eje de acero inoxidable, con recubrimiento en pintura epoxi, tornillos en acero inoxidable incluso juntas elastoméricas de estanqueidad y volante de maniobra.	264,0000

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT00417	Ud	Válvula de compuerta de asiento elástico de DN250 en PN10/16 con unión mediante bridas y orificios segun UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas segun serie 15 segun UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), eje de acero inoxidable, con recubrimiento en pintura epoxi, tornillos en acero inoxidable incluso juntas elastoméricas de estanqueidad y volante de maniobra.	1.385,0000
MT01214	Ud	Válvula mariposa motorizada DN350 PN16 concéntrica sección U junta estándar y disco acero inox. 1.4404 (AISI316) y act. eléctrico 3x400V,	4.200,0000
MT01216	Ud	Válvula mariposa motorizada DN250 PN16 concéntrica sección U junta estándar y disco acero inox. 1.4404 (AISI316) y act. eléctrico 3x400V,	3.482,0000
MT01403	Ud	Ventosa trifuncional DN100 uso en todo tipo de instalaciones de agua limpia,con certificado de producto UNE-EN 1074. Fabricada en fundición dúctil (ASTM A536 GR. 65-45-12/EN-GJS 450-10 DIN EN1563) y con un revestimiento de pintura epoxy endurecida al horno con un espesor mínimo de 250 micras y una protección exterior con una capa de poliéster adicional para su protección frente a los rayos ultra violeta. El diseño interior de paso completo (cualquier sección interior tiene una superficie de paso mínima equivalente a la nominal de la brida) y conexión a la tubería mediante bridas normalizadas según norma ISO PN16/PN25/PN40. Los componentes internos así como tornillería exterior serán de acero inoxidable AISI304 con el conjunto de elastómeros y juntas de cierre de EPDM. Conexión embridada según standard ISO-PN16 a DN100, con capacidad de evacuacion de aire a 0.15 bar igual o superior a 570 l/s y con capacidad de admisión de aire a -0.35 bar igual o superior a 850 l/s	1.309,4400
MT02530	m	Junta estanqueidad mixta PVC150 y bulbo inferior	18,5000
MT02531	Ud	Tapón, puente de unión, mortero impermeable de 5 cm, mortero en forma de parche de 100x100x2mm, apto para agua potable, a pie de obra	3,5000
MT02718	Ud	Válvula de retención de descarga DN100 en PEAD, totalmente estanca, de perdida de carga propia nula y resto según pliego, para instalación en final de línea con unión a muro o brida para colocación en tubería, incluyendo anclajes, portes, juntas de montaje y tornillería, a pie de obra.	350,0000
MT04511	Ud	Caudalimetro electromagnético de diámetro nominal 350 mm PN16 para una precisión mejor del 0,25% del caudal real para velocidades de funcionamiento >=0.5 m/sg.	6.132,7000
MT04513	Ud	Caudalimetro electromagnético de diámetro nominal 150 mm PN16 para una precisión mejor del 0,25% del caudal real para velocidades de funcionamiento >=0.5 m/sg.	2.953,0900
MT04514	Ud	Válvula regulación hidráulica DN150 PN16, combinación de válvula posicionada eléctricamente con cierre lento, mantenedor de presión y piloto flotador, con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM a 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicadora de posición, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011 y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, colocada y probada	18.400,0000
MT04516	Ud	Válvula regulación hidráulica DN250 PN16, combinación de válvula posicionada eléctricamente con cierre lento, mantenedor de presión y piloto flotador, con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM a 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicadora de posición, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011 y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, colocada y probada	34.000,0000
MT04517	Ud	Caudalimetro electromagnético de diámetro nominal 250 mm PN16 para una precisión mejor del 0,25% del caudal real para velocidades de funcionamiento >=0.5 m/sg.	3.728,6900
MT04519	Ud	Contador electromagnetico DN250-10" PN16, con doble salida señal mediante rele, con rango de acudal ajustable entre 0,5 y 10 m/s, precisión de 0,2%, con recubrimiento de EPDM y electrodos Hastelloy C.	3.100,9500
MT04520	Ud	Contador electromagnetico DN150-6" PN16, con doble salida señal mediante rele, con rango de acudal ajustable entre 0,5 y 10 m/s, precisión de 0,2%, con recubrimiento de EPDM y electrodos Hastelloy C.	2.507,8400
MT04521	Ud	Válvula reductora de presión de diámetro 250 mm PN16, de pistón, con piloto reductor de presión ,con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM A 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicador de posición, y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, a pie de obra.	27.300,0000
MT04522	Ud	Válvula de obturación-regulación equilibrada DN100 mm PN 16, con pistón equilibrado hidráulicamente. Cuerpo en fundición gris, pistón y camisa en bronce y asiento en acero inoxidable. Junta tórica de nitrilo acrílico. Revestimiento interior y exterior de epoxi en polvo polimerizado en caliente. Husillo de maniobra en acero inoxidable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento CE nº 10/2011, y resto según pliego, con juntas de montaje y tornillería, a pie de obra.	7.200,0000
MT04523	Ud	Válvula mariposa motorizada DN150 PN16 concéntrica sección U junta estándar y disco acero inox. 1.4404 (AISI316) y act. eléctrico 3x400V,	2.750,0000
MT04524	Ud	Válvula reductora de presión de diámetro 150 mm PN16, de pistón, con piloto reductor de presión ,con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM A 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicador de posición, y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, a pie de obra.	13.600,0000
MT05202	Ud	Pasamuros fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 100 mm.	213,0000
MT06501	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN 100 mm, Clase 100, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según indicaciones de ACUAMED, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	46,4400
MT065035A	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN 350 mm, Clase 30, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según indicaciones de ACUAMED, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	135,7500
MT065036	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN 150 mm, Clase 40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según indicaciones de ACUAMED, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	61,0000

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT065037	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN 250 mm, Clase 40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según indicaciones de ACUAMED, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	107,0000
MT066607	m	Anillo de EPDM DN350 con insertos metálicos, apto para agua potable cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento CE nº 10/2011	32,0000
MT07002	m²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	5,7900
MT07004	m²	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	17,2000
MT07009	m²	Tabla pino M-H 22 mm. espesor.	19,4900
MT07012	m³	Madera de pino de encofrar 26 mm.	306,3300
MT07013	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	2,2100
MT07014	kg	Clavos del 10.	1,5800
MT07018	pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, tensores, cimbras, etc, hasta 3 m	0,6100
MT07021	m³	Material de cimbrado para varios usos.	21,7000
MT07022	l	Desencofrante para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,9500
MT07024	m	Amortización de madera de pino para 10 usos	0,4600
MT07025	m	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,2700
MT07026	m²	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10	1,3400
MT08001	m	Tubería de polietileno PE-100 PN16 DN50 MRS 10 N/mm2.	2,5000
MT08002	m	Tubería de polietileno PE-100 PN16 DN63 MRS 10 N/mm2.	3,7400
MT08101	m²	Malla simple torsión galvanizado caliente 50/16 STD y 2,7 mm de diámetro.	1,7200
MT08105	Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m intermedio.	11,2300
MT08106	Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m escuadra.	11,9200
MT08107	Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m jabalcón.	14,4100
MT08108	Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m tornapunta.	15,4900
MT08112	kg	Puntas planas 20x100.	12,2800
MT08115	Ud	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,3600
MT08124	m²	Malla 20x20x6	1,2200
MT08204	kg	Acero S 275 JR.	1,6100
MT08205	kg	Acero galvanizado en caliente S 275 JR	2,5400
MT08208	kg	Acero corrugado B 500 SD.	1,4500
MT08403	m²	Lámina de PEAD de 1,50 mm de espesor, resistente a la intemperie	2,6300
MT08504	m²	Geotextil poliester no tejido 400 gr/m2	1,7600
MT08805	m	Tubería de chapa de acero para hinca D=800 mm, incluso parte proporcional de junta.	258,7900
MT08812	Ud	Separadores PEAD	78,2000
MT08813	Ud	Manga de cierre elástico	143,2400
MT08916	kg	Mortero de juntas para prefabricados de hormigón y piedra artificial, compuesto de cemento, áridos, pigmentos y aditivos especiales	2,4700
MT09003	m²	Placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, momento flector último de 22 kN·m por m de ancho. Según UNE-EN 1168.	74,7000
MT09201	m	Vigueta hormigón prefabricado	11,7800
MT09401	Ud	Bloque hueco hormigón cara vista, blanco, 40x20x20 cm	2,8700
MT09503	Ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,2200
MT09504	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm.	0,1800
MT09606	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de 20 mm de espesor.	1,3400
MT09607	m²	Panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada	24,0100
MT09702	m²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, de 3,5 mm de espesor.	8,4200
MT09813	Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm	4,6500
MT09879	Ud	Tapa cuadrada hierro fundido 80x80 cm	136,5000
MT09903	m²	Baldosa hidráulica 20x20 cm de color, botones cilíndricos.	8,1300
MT09912	m	Albardilla prefabricada de hormigón de color blanco, para cubrición de muros, en piezas de 500x400x60 mm, con goterón, y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior., para cubrición de muros, en piezas de 500x200x50 mm, con goterón, y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior.	20,5900
MT10601	m	Colector de saneamiento de PVC.	17,7100
MT10602	m²	Lámina de plástico.	0,2100
MT10603	Ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm	132,7800
MT10604	Ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300 x 300 mm.	43,8400

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT10907	Ud	Válvula reductora de presión de diámetro 350 mm PN16, de pistón, con piloto reductor de presión ,con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM A 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicador de posición, y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, a pie de obra.	49.750,0000
MT11901	m²	Rejilla tipo tramex galvanizada, superantideslizante	45,4900
MT11906	ud	Peldaño de rejilla tipo tramex galvanizada de 30x30 mm de cuadro	102,1500
MT11908	m	Barandilla metálica de tubo de diámetro 50 mm x e=1,5 mm	137,1000
MT12010	m²	Carpintería de PVC, en ventanas o puertas	130,9900
MT12014	m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica. Según UNE-EN 13241-1.	438,4500
MT12027	m²	Rejilla metálica electrosoldada y galvanizada a base de lamas, incluso marcos y estructura de soporte.	60,0000
MT12110	Ud	Pieza paves 240x240x80mm, a pie de obra	15,5000
MT12111	Ud	Material accesorio para montaje de fabrica de vidrio (paves) armaduras, encofrado, relleno elastico, carton asfaltico, bandas de neopreno, silicona y parte proporcional de marco metálico compuesto por upn-80, a pie de obra	15,0000
MT12307	l	Pintura plástica mate	2,6300
MT12312	l	Pintura esmalte satinado	16,8300
MT12323	kg	Minio electrolítico	10,8600
MT12324	kg	Disolvente universal	7,4100
MT12335	l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	9,7000
MT12406	kg	Emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas	2,1400
MT12605	t	Mezcla bituminosa AC16 SURF (S-12) incluso betún B50/70 y riego de adherencia o imprimación	51,7500
MT12606	t	Mezcla bituminosa AC22 BIN (S-20) incluso betún B50/70 y riego de adherencia o imprimación	47,9000
MT13102	Ud	Medidor de nivel ultrasónico cuerpo PDFV. 8m	1.528,0700
MT13503	m²	Adoquín prefabricado de hormigón entre 6-8 cm de espesor de color	12,4600
MT13601	kg	Sepiolita	0,4000
MT13602	Ud	Cartel almacén de residuos	164,8000
MT13604	m²	Panel galvanizado 50 mm	42,5000
MT13605	Ud	Tornillería y pequeño material	0,1500
MT13606	Ud	Extintor portátil polvo ABC 6 kg, 27A-183B	28,7500
MT13607	m³	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición separados en fracciones.	9,6900
MT13608	m³	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición.	15,9500
MT13610	m³	Canon vertido residuos peligrosos	61,6000
MT13613	t	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	1,5000
MT13614	t	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de la demolición de firmes asfálticos.	6,0000
MT27.005	Ud	Marco y tapa de registro circular de diametro 60 cm. De fundicion ductil tipo D-400 segun en-124 con ranura para apertura y sistema de cierre de seguridad, con revestimiento de pintura negra bituminosa por inmersion y con junta de asiento de polipropileno de insonorizacion e inscripcion correspondiente a pie de obra	49,5800
MT30002	Ud	Pequeño material (p.o.)	1,6200
MT30003	m²	Tablón de madera de pino para 20 usos	4,2120
MT30004	l	Material de sellado	86,2200
MT30009	Ud	Anclaje químico Resina Epoxi	13,2000
MT30119	Ud	Accesorios para conexión	85,7900
MT30204	Ud	Bulón de anclaje para izado	35,2000
MT310001	Ud	Codo a 11°25' de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	512,3600
MT310002	Ud	Codo 22°50' de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	512,3600
MT310003	Ud	Codo 45° de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	512,3600
MT310004	Ud	Codo 90° de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	576,7100
MT310005	Ud	Codo a 11°25' de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	74,9600
MT310006	Ud	Codo a 22°50' de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	77,0500
MT310007	Ud	Codo a 45° de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	80,1800
MT310008	Ud	Codo a 90° de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	82,7900
MT310010	Ud	Té fundición dúctil ø 350/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	1.049,0100

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT310012	Ud	Carrete ø 350 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,5 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	832,7600
MT310013	Ud	Carrete ø 350 mm. de fundición dúctil y longitud L=1,0 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	1.082,7600
MT310015	Ud	Carrete ø 100 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,25 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	109,7800
MT310018	Ud	Carrete ø 100 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,50 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	132,7600
MT310021	Ud	Carrete ø 100 mm. de fundición dúctil y longitud L=1,00 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	204,6300
MT310025	Ud	Codo 90° de fundición dúctil ø 100 mm. brida-brida orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	111,8700
MT310034	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 350 mm con collarín intermedio y longitud 1,00 m, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	1.087,5800
MT310068	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil DN 100 mm PN16	173,8100
MT310069	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil DN 350 mm PN16	660,2100
MT310072	kg	Acero A275JR para ejecución de piezas especiales y material necesario para su ejecución en taller.	4,2200
MT310073	kg	Galvanizado en caliente por inmersión	27,0500
MT310074	m²	Tratamiento de limpieza y desengrasado de la superficie de chapa de acero para aplicar protecciones a piezas especiales de chapa de acero.	5,7100
MT310075	m	Encintado tipo Densolen AS39P/R20HT o equivalente, a pie de obra.	10,0000
MT310079	Ud	Cono de reducción de fundición dúctil DN500/350, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	1.214,8300
MT310080	Ud	Té fundición dúctil ø 350/150 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	1.089,3500
MT310081	Ud	Carrete ø 150 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,50 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	206,8800
MT310083	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil DN 150 mm PN16	217,2700
MT310084	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 150 mm con collarín intermedio y longitud 1,00 m, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	375,0000
MT310085	Ud	Empalme brida-enchufe ø 150 mm. de fundición dúctil, con junta mecánica, y brida PN-16 orientable, fabricado según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	124,8700
MT310086	Ud	Filtro cazapiedras en cuerpo recto DN350 PN 16, con tapa para limpieza superior, de acero mecanosoldado con colador en chapa de acero inoxidable AISI 304 de al menos 1,5 mm de espesor y perforado de orificios de 5 mm de diámetro, con doble junta tórica concéntrica NBR, con salida inferior para limpieza de elementos pequeños y orificio para purga en tapa superior, con tomas de presión en entrada y salida, con juntas de montaje y tornillería, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo los materiales, a pie de obra	2.600,0000
MT310087	Ud	Cono de reducción de fundición dúctil DN350/250, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	601,9100
MT310088	Ud	Carrete ø 250 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,5 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	478,3300
MT310089	Ud	Carrete ø 250 mm. de fundición dúctil y longitud L=1,0 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	590,3800
MT310090	Ud	Té fundición dúctil ø 250/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	593,7400
MT310091	Ud	Carrete de desmontaje fundición dúctil. DN 250 PN16	434,5400
MT310092	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 250 mm con collarín intermedio y longitud 1,00 m, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	850,0000
MT310093	Ud	Té fundición dúctil ø 350/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	1.008,9700
MT310094	Ud	Transmisor digital de presión 0-25 bar con salida 4-20 MA, incluso válvula de bola, a pie de obra, incluido pieceria para su conexionado a brida, totalmente instalado y probado.	350,0000
MT310095	Ud	Brida Roscada EN1092-1 Tipo 13 Forma B1 PN 16 DN 65/76,1, para paso de tubo 2 1/2", incluida pieceria laton, junta EPDM y tornilleria, para acople de transmisor de presión.	73,2600

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT310096	Ud	Té fundición dúctil ø 250/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	567,7400
MT310097	Ud	T latón reducido 2 1/2" macho con derivaciones hembra a 1/2"	12,9500
MT310098	Ud	Filtro cazapiedras en cuerpo recto DN250 PN 16, con tapa para limpieza superior, de acero mecanosoldado con colador en chapa de acero inoxidable AISI 304 de al menos 1,5 mm de espesor y perforado de orificios de 5 mm de diámetro, con doble junta tórica concéntrica NBR, con salida inferior para limpieza de elementos pequeños y orificio para purga en tapa superior, con tomas de presión en entrada y salida, con juntas de montaje y tornillería, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo los materiales, a pie de obra	1.550,0000
MT310099	Ud	Té fundición dúctil ø 150/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	391,7600
MT310100	Ud	Carrete ø 150 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,25 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	169,8100
MT310101	Ud	Filtro cazapiedras en cuerpo recto DN150 PN 16, con tapa para limpieza superior, de acero mecanosoldado con colador en chapa de acero inoxidable AISI 304 de al menos 1,5 mm de espesor y perforado de orificios de 5 mm de diámetro, con doble junta tórica concéntrica NBR, con salida inferior para limpieza de elementos pequeños y orificio para purga en tapa superior, con tomas de presión en entrada y salida, con juntas de montaje y tornillería, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo los materiales, a pie de obra	1.140,0000
MT310102	Ud	Té fundición dúctil ø 150/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	357,9300
MT310103	Ud	Carrete ø 100 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,35 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	120,3500
MT310104	Ud	Té fundición dúctil ø 100/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	210,8500
MT310105	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 100 mm con collarín intermedio y longitud 1,00 m, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	213,0000
MT310106	Ud	Codo 90° de fundición dúctil ø 350 mm. brida-brida orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	927,1700
MT310107	Ud	Base de acero inoxidable para encaje de barra de acceso a interior de arqueta con tornillos de fijación M12. Totalmente instalada	193,0000
MT310108	Ud	Codo a 90° de fundición dúctil ø 150 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	125,4300
MT310109	Ud	Té fundición dúctil ø 250/250 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	719,5500
MT310110	Ud	Carrete ø 250 mm. de fundición dúctil y longitud L=0,25 m, con bridas orientables en los extremos PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	403,6900
MT310111	Ud	Brida ciega ø 250 mm. de fundición dúctil PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	92,4500
MT310112	Ud	Empalme brida-enchufe ø 250 mm. de fundición dúctil, con junta mecánica, y brida PN-16 orientable, fabricado según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	281,7800
MT310113	Ud	Codo a 90° de fundición dúctil ø 250 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	293,4700
MT310114	Ud	Brida ciega ø 150 mm. de fundición dúctil PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531), incluida tornillería.	37,5900
MT41.057	m	Tuberia de fundicion ductil centrifugada de diametro nominal DN200 clase 40 fabricada según UNE-EN-545:2010, revestida interiormente con mortero de cemento apto para agua potable cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el rd 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, y exteriormente con aleación zinc aluminio de 400 gr/m2 y pintura epoxi 100 micras, junta elastica con anillo de epdm, resto de caracteristicas segun pliego, a pie de obra	84,0000
MT43.910	m	Tubería de acero galvanizado DN100	43,1600
MT45.006	m	Tuberia de p.v.c. rigida de hasta 100 mm de diámetro y 6 atm de presión de servicio y union por junta de goma, segun norma une en 1452, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el rd 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo parte proporcional de piezas especiales y resto de caracteristicas segun pliego, a pie de obra	4,1200
MT45.007	m	Tuberia de p.v.c. rigida de 200 mm de diámetro y 6 atm de presión de servicio y union por junta de goma, segun norma une en 1452, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el rd 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo parte proporcional de piezas especiales y resto de caracteristicas segun pliego, a pie de obra	24,0000
MT45.427	m	Tuberia de PVC compacta de saneamiento tipo teja de DN 500 mm con union pegada y R.C.E. 4 kn/m2 y espesor 12.2 mm segun norma UNE EN 1401 y pegamento necesario para su union a pie de obra	170,0000
MT45.715	m	Testigo rigido pvc cables electricos	2,6500
MT49.208	Ud	Manguito termorretráctil DN350 en juntas de tubería de fundición dúctil, de canusa o similar, a pie de obra	150,0000
MT49.209	m	Prueba de presión en zanja para tuberías Ø350 mm. instalada en obra, incluyendo el montaje de piezas especiales, llenado de la red, anclajes necesarios, y desmontaje de piezas especiales y vaciado finalizada la prueba, incluyendose acta de presión validada por DO.	1,3000
MT49.211	m	Limpieza y desinfección de tubería instalada de 350 mm de diámetro nominal consistente en limpieza general, aporte e introducción de agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada.	1,1500

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT49.212	m	Limpieza y desinfección de tubería instalada de 250 mm de diámetro nominal consistente en limpieza general, aporte e introducción de agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada.	1,0000
MT49.213	m	Prueba de presión en zanja para tuberías Ø250 mm. instalada en obra, incluyendo el montaje de piezas especiales, llenado de la red, anclajes necesarios, y desmontaje de piezas especiales y vaciado finalizada la prueba, incluyendose acta de presión validada por DO.	1,2000
MT49.214	m	Limpieza y desinfección de tubería instalada de 150 mm de diámetro nominal consistente en limpieza general, aporte e introducción de agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada.	0,8000
MT49.215	m	Prueba de presión en zanja para tuberías Ø150 mm. instalada en obra, incluyendo el montaje de piezas especiales, llenado de la red, anclajes necesarios, y desmontaje de piezas especiales y vaciado finalizada la prueba, incluyendose acta de presión validada por DO.	1,0500
MT49.216	m	Limpieza y desinfección de tubería instalada de 100 mm de diámetro nominal consistente en limpieza general, aporte e introducción de agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada.	0,8000
MT49.217	m	Prueba de presión en zanja para tuberías Ø100 mm. instalada en obra, incluyendo el montaje de piezas especiales, llenado de la red, anclajes necesarios, y desmontaje de piezas especiales y vaciado finalizada la prueba, incluyendose acta de presión validada por DO.	1,0000
MT64.120	m	Cinta de aviso para cables electricos	0,0900
MT64.345	m	Conductor 1x6 mm2 0,6 1kv	0,4300
MT64.406	Ud	Cuadro de BT para proteccion y mando general en arqueta de Inicio, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 40 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 63 A, C curva, 25 kA; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto.; 2 Interruptor automático Magnetotérmico 4P 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 3 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 11 Contacto inversor 0,1…6 A; 5 Interruptores automático Magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 5 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC.; 7 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 2P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN, 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm.; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 10 A; curva C; 6000 A/10 kA.; 4 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 4 Pieza enclavamiento (10 Ud); 3 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 4 Minicontactores modular 24V 50/60Hz; 4 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 4 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 16 mm² - gris; 22 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 38 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 5 Carril modular P,ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 5 módulos, alto 250 mm; 4 Tapa aparamenta modular, 3 módulos, alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular, 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert.; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS ; 2 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm; 1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Junta estanqueidad asoc. Ancho P IP55; 1 Tapa Plena 1 modulo, alto 50mm; 5 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm), a pie de obra.	21.680,2300
MT64.407	Ud	Cuadro de BT para proteccion y mando general en arqueta de Balanegra, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 40 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 50 A, C curva, 25 kA; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto; 2 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 3 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 18 Contacto inversor 0,1…6 A; 7 Interruptores automático Magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 7 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC.; 9 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 4P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm; 9 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 9 Pieza enclavamiento (10 Ud); 1 Interruptor magnetotérmico 4P; 10 A; curva C; 6000 A/10 kA; 6 Minicontactores modular 24V 50/60Hz; 6 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 6 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 6 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 6 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 1 Base Cuadro Recta 63A IP-67 3P+N+T; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 10 mm² - gris; 26 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 32 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 5 Carril modular P ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular 5 módulos alto 250 mm; 4 Tapa aparamenta modular 3 módulos alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 Colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm;1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Junta estanqueidad asoc. Ancho P IP55; 1 Tapa Plena 1 modulo, alto 50mm; 5 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm), a pie de obra.	25.082,5900

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT64.408	Ud	Cuadro de BT para protección y mando general en arqueta de Puente del Río, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 63 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 40 A, C curva, 25 kA; ; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto; 2 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 3 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 16 Contacto inversor 0,1...6 A; 5 Interruptores automático Magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 5 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC; 9 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 4P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm; 9 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 9 Pieza enclavamiento (10 Ud); 1 Interruptor magnetotérmico 4P 10 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; ; 4 Minicontactores modular 24V 50/60Hz; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 4 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 4 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 1 toma industrial 63 A - 3P + N + E - 380...415 V AC - IP67; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 6 mm² - gris; 26 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 24 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 5 Carril modular P ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular 5 módulos alto 250 mm;4 Tapa aparamenta modular 3 módulos alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 Colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm; 1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Junta estanqueidad asoc. Ancho P IP55; 1 Tapa Plena 1 modulo, alto 50mm; 5 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm), a pie de obra.	23.157,0400
MT64.409	Ud	Cuadro de BT para protección y mando general en arqueta reductora de presión, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 32 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 25 A, C curva, 25 kA; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA ; 1 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 11 Contacto inversor 0,1...6 A; 4 Interruptores automático Magnetotérmico 4P 16 A curva C; 6000 A/10 kA; 4 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC; 6 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 4P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm; 1 Inversor 4P 220V 50 60HZ; 1 Bloque de Contacto Auxiliar 1NA + 1NC Terminales de Abrazadera de Tornillo; 6 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 6 Pieza enclavamiento (10 Ud); 1 Interruptor magnetotérmico 4P 10 A; curva C; 6000 A/10 kA; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 4 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 4 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 4 Minicontactores modular 24V 50/60Hz: 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 1 toma industrial 63 A - 3P + N + E - 380...415 V AC - IP67; 20 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 20 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 4 Carril modular P ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular 5 módulos alto 250 mm; 3 Tapa aparamenta modular 3 módulos alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 Colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm; 1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Conjunto de 2 Paredes laterales P IP55,prof. 400mm; 1 Tapa Plena 4 modulos, alto 200mm), a pie de obra.	22.971,0100

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT64.411	Ud	Cuadro de BT para proteccion y mando general en arqueta de corte, compuesto por 1 armario metalico de (1050x600x250) IP-55 con pantalla FDM128 LCD en color, albergando (2 Interruptor diferencial 2P; 25A; 30mA AC; 2 Interruptor magnetotérmico - 2P - 16A - Curva C - 6kA; 1 Interruptor magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 2 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC; 1 Fuente de alimentación regulada, 100-240v ac, 24v 3.8 a, monofásica, optimizada; 1 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 1 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 1 Selectore 3 posiciones NA+NA maneta corta; 1 Pulsador seta parada ; emerg.c/fraudes; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Carril modular G,ancho 600mm; 1 Tapa aparamenta modular, 3 módulos, alto 150 mm; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 1 Carril modular G,regulable en prof.600mm; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Cofret base G IP55, 600mm (an.) x 1.050mm (alt.), 19 Módulos; 1 Puerta Plena G IP55,19 modulos ,alto 1.050mm; 1 Colector PE ancho 450mm; 1 Conjunto de 2 Soportes G fijacion cables ancho 600mm; 1 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm; 1 Tapa Plena 5 modulos, alto 250mm), a pie de obra.	8.992,9900
MT65.105	Ud	Tierra de apoyo	60,1000
MT65.204	Ud	Apoyo tipo 10C3000 galvanizado a pie de obra	1.000,0000
MT65.205	Ud	Apoyo tipo 14C2000 galvanizado a pie de obra.	1.200,0000
MT65.206	Ud	Apoyo tipo 14C3000 galvanizado a pie de obra	1.300,0000
MT65.207	Ud	Apoyo tipo 12C500 galvanizado a pie de obra	750,0000
MT65.208	Ud	Apoyo tipo 14C3000 galvanizado a pie de obra	1.700,0000
MT65.405	Ud	Anillo dominador de potencial	60,1000
MT65.410	Ud	Pararrayos autovalvular para 24 KV	120,2000
MT65.420	Ud	Cruceta RC1-15/5	210,3500
MT65.430	Ud	Cadena de amarre 2-U70BS	46,0800
MT65.460	Ud	Seccionador fusible XS	150,4000
MT65.480	Ud	Juego de chapa antiescalada	122,3000
MT65.484	Ud	Placa de peligro alta tension	3,2000
MT65.905	Ud	Entronque en tension a punto existente.	1.706,4200
MT65.906	Ud	Entronque en tension a punto existente.	4.000,0000
MT67.001	Ud	Modulo de medida de energia para alojamiento de tarificador, incluso tubo de acero galvanizado y fijaciones	390,6600
MT67.002	Ud	Contador electrico tarificador	1.150,0400
MT70.050	m	Canalizacion electrica de media o baja tension segun normativa para reposicion de roturas incluso tubo de pvc de proteccion y empalmes	10,7200
MT70.080	Ud	Pozo de registro prefabricado segun normativa municipal para saneamiento o abastecimiento a pie de obra	271,1800

MATERIALES

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO
MT70.085	m	Tuberia de hormigon armado de diametro como maximo 1.00 metro para reposicion de drenaje transversal de carretera a pie de obra	36,0600
MT88200	kg	Abono orgánico a pie de obra	0,0300
MT88500	Ud	Nerium oleander 40-60 cm. C-14	1,6500
MT88501	Ud	Securinega tinctorea (Tamujo) de 40-60	1,7500
MT88502	ud	Tamarix gallica 80-100 cm	2,0200
MT88503	Ud	Teucrium sp 20-30 cm	3,3600
MT88504	Ud	Ziziphus lotus 40-60 cm	8,8500
MT88505	Ud	Maytenus senegalensis 40-60 cm	5,3000
MT88506	Ud	Stipa tenacissima 10-20 cm de altura	1,6100
MT88507	Ud	Genista umbellata de 5-30 cm	1,6100
MT88508	Ud	Ulex parviflorus de 5-30 cm	1,6100
MT88509	Ud	Rosmarinus officinalis de 20-40 cm	1,6100
MT91.003	m	Valla enrejado móvil 3x2 m	10,7800
MT91.013	h	Equipo homologado de limpieza desamiantado	290,0000
MT94.001	Ud	Informe técnico ambiental	63,5300
MT94.002	Ud	Informes y tramitaciones	49,7200
MT94.006	H	Equipo homologado para corte de tuberías de FC. Hasta DN 300 mm	800,0000
MT94.009	h	Equipo homologado levantado tubería desde zanja y transporte a zona paletizado.	129,7300
MT94.010	h	Equipo homologado para empaquetado y paletizado tubería hasta DN 300 mm	81,2500
P1008040	m	Jalonamiento con cinta señalización de material plástico sujeta a barras corrugadas hincada a terreno cada 3m	0,8400
P15CB032	ud	BTV para 2 zócalos tripolares bast.400A	384,8000
P27EB090	Ud	Cono irromp.reflect. Tb-6 d=500	23,7900
P27EB220	Ud	Panel direc.reflec. 165x45 B/R	82,2300
P27EW010	m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	20,5900
P28W020	Ud	Bala de paja de 110x 50x 37 cm	1,3800
P28W040	Ud	Estaca madera pino h=2 m.10x 10cm	6,0800
P31CR010	m	Malla plástica stopper 1,00 m.	0,9800
P31SV120	Ud	Placa informativa PVC 50x30	5,6900
TAPA800	ud	Tapa circular estanca DN800 clase D-400 con bloqueo de fundición dúctil	274,0000
US26015	m	Banda de señalización agua potable ancho 15 cm	0,1300
mt27mvh020c	kg	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color negro, acabado satinado, textura lisa, según UNE-EN 1871	2,2500
mt27mvh100a	kg	Microesferas de vidrio	1,5300
mt27mvp010e	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	16,1700
mt27mvp010f	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa	15,8300
mt50bal040b	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara led y enganche metálico para soporte	25,2000
mt50bal041a	Ud	Pila de 6v tipo 4R25 estándar	6,4800
mt50bal050a	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo new jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco.	180,0000
mt50les140	Ud	Par de semáforos portátiles de obra, telescópicos, con mando a distancia, y cajones de polietileno de alta densidad equipados con ruedas, sin incluir batería de alimentación	3.907,9100
mt50les145c	Ud	Batería de plomo y ácido 12V - 220Ah	727,1900
mt52mug600b	Ud	Barra longitudinal de acero laminado en caliente de 5200 mm de longitud, 100 mm de diámetro y 2 mm de espesor con acabado en color verde con textura férrea, incluso contrapeso oculto en un extremo y manilla integrada en el extremo opuesto para facilitar su elevación, para apoyo entre montantes, en barrera levadiza para protección peatonal	499,0000
mt52mug605a	Ud	Montante de cierre de 868 mm de altura, realizado con pletina de acero laminado en caliente de 50x8 mm, con portaseñales de color blanco y rojo	260,0100
mt52mug610a	Ud	Montante, de 868 mm de altura, con articulación en el apoyo y seguro de protección vertical, realizado con pletina de acero laminado en caliente de 50x8 mm, con portaseñales de blanco y rojo	347,4900
mt52mug615b	Ud	Placa de anclaje, para recibido de montante de barrera en solera de hormigón	11,7900

APÉNDICE Nº2 PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX00001		m³	Mortero de cemento blanco BL-V 22,5, amasado a mano			
MO00005	3,0000	h	Ayudante	22,5800	67,7400	
MT00201	0,5100	m³	Agua	1,9100	0,9741	
MT00205	1,3500	t	Cemento blanco BL-V 22,5 Granel	239,1200	322,8120	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**391,5261**
AUX00002		m³	Mortero de cemento CEM I 32,5 (1/6) M-250			
MO00005	1,8200	h	Ayudante	22,5800	41,0956	
MT00202	0,2500	t	Cemento CEM I 32,5	124,4500	31,1125	
MT00101	1,1000	m³	Arena de río 0/5 mm	10,8800	11,9680	
MT00201	0,2550	m³	Agua	1,9100	0,4871	
MQ02002	0,4000	h	Hormigonera de 250 l	1,6900	0,6760	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**85,3392**
AUX00007		m³	Mortero de cemento CEM II-AP 32,5 (1/6) M-250			
MO00005	2,0000	h	Ayudante	22,5800	45,1600	
MQ02002	0,4000	h	Hormigonera de 250 l	1,6900	0,6760	
MT00101	1,1000	m³	Arena de río 0/5 mm	10,8800	11,9680	
MT00201	0,2550	m³	Agua	1,9100	0,4871	
MT00203	0,2500	t	Cemento CEM II/A-P 32,5	124,4500	31,1125	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**89,4036**
AUX00008		m³	Mortero de cemento (1/6) M-250			
MO00005	1,8200	h	Ayudante	22,5800	41,0956	
MT00203	0,2500	t	Cemento CEM II/A-P 32,5	124,4500	31,1125	
MT00101	1,1000	m³	Arena de río 0/5 mm	10,8800	11,9680	
MT00201	0,2550	m³	Agua	1,9100	0,4871	
MQ02002	0,4000	h	Hormigonera de 250 l	1,6900	0,6760	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**85,3392**
AUX00010		t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5.			
MO00007	1,7000	h	Peón ordinario	22,0700	37,5190	
MT00203	0,2700	t	Cemento CEM II/A-P 32,5	124,4500	33,6015	
MT00101	1,0900	m³	Arena de río 0/5 mm	10,8800	11,8592	
MT00201	0,2550	m³	Agua	1,9100	0,4871	
MQ02002	0,4000	h	Hormigonera de 250 l	1,6900	0,6760	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**84,1428**
AUX00018		m³	HA-25/B/20/I ó IIa elaborado en central			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00005	0,1500	h	Ayudante	22,5800	3,3870	
MO00007	0,1500	h	Peón ordinario	22,0700	3,3105	
MQ02008	0,1500	h	Vibrador de aguja d=45 4 CV	1,9600	0,2940	
MT00319	1,0500	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC1 central	82,3400	86,4570	
MT00334	0,5000	kg	Filmógeno de curado	4,1300	2,0650	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**97,8345**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX00019		kg	Acero B 500 S en armaduras			
MO00003	0,0100	h	Oficial 1ª	23,2100	0,2321	
MO00005	0,0100	h	Ayudante	22,5800	0,2258	
MT07013	0,0040	kg	Alambre de atar 1,3 mm	2,2100	0,0088	
MT08208	1,0000	kg	Acero corrugado B 500 SD	1,4500	1,4500	
MQ07002	0,0001	h	Grúa automotriz 15 t	75,1800	0,0075	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,9242**

APÉNDICE Nº3 PRECIOS DESCOMPUESTOS

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0001	A010101001	m²	Despeje y desbroce con medios mecánicos del terreno afectado por las obras con una profundidad mínima de 25 cm, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. . Medida la superficie en proyección horizontal según planos de proyecto.			
MO00003		0,0040 h	Oficial 1ª	23,2100	0,0928	
MO00005		0,0040 h	Ayudante	22,5800	0,0903	
MO00006		0,0045 h	Peón especialista	22,3000	0,1004	
MQ04024		0,0035 h	Dozer cadenas D-6 140 CV	74,1200	0,2594	
MQ03007		0,0050 h	Motosierra gasol. L=40 cm 1,32 CV	3,0500	0,0153	
MQ04022		0,0030 h	Motoniveladora de 149 KW	93,3700	0,2801	
			Mano de obra			0,2835
			Maquinaria			0,5548
			Coste directo			0,8400
			Costes indirectos		6%	0,0504
			Redondeo			-0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,89**
0002	A010101003	m³	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.			
MO00006		0,1500 h	Peón especialista	22,3000	3,3450	
MQ04024		0,0800 h	Dozer cadenas D-6 140 CV	74,1200	5,9296	
			Mano de obra			3,3450
			Maquinaria			5,9296
			Coste directo			9,2700
			Costes indirectos		6%	0,5562
			Redondeo			0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,83**
0003	A010204003	m³	Demolición por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, de espesor superior a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte.			
MO00001		0,2000 h	Encargado	24,0800	4,8160	
MO00007		0,2000 h	Peón ordinario	22,0700	4,4140	
MQ04011		0,1650 h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	65,0900	10,7399	
			Mano de obra			9,2300
			Maquinaria			10,7399
			Coste directo			19,9700
			Costes indirectos		6%	1,1982
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,17**
0004	A010302003	m³	Excavación en zanja o pozo, por medios mecánicos, en terreno blando (suelo con golpeo en el ensayo SPT menor o igual que 10 golpes / 30 cm, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre perfil.			
MO00007		0,1850 h	Peón ordinario	22,0700	4,0830	
MQ04018		0,1850 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	49,4500	9,1483	
			Mano de obra			4,0830
			Maquinaria			9,1483
			Coste directo			13,2300
			Costes indirectos		6%	0,7938
			Redondeo			-0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,02**
0005	A010302004	m³	Excavación en zanja o pozo, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), sin carga ni transporte a vertedero y con p.p de medios auxiliares.			
MO00007		0,2450 h	Peón ordinario	22,0700	5,4072	
MQ04018		0,2450 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	49,4500	12,1153	
			Mano de obra			5,4072
			Maquinaria			12,1153
			Coste directo			17,5200
			Costes indirectos		6%	1,0512
			Redondeo			-0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,57**
0006	A010302006	m³	Excavación en zanja o pozo, por medios mecánicos, en terreno duro con martillo rompedor (suelo con golpeo en el ensayo SPT superior a 50 golpes / 30 cm), sin carga ni transporte a vertedero y con p.p de medios auxiliares. Medido sobre perfil.			
MO00007		0,2350 h	Peón ordinario	22,0700	5,1865	
MQ04011		0,2350 h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	65,0900	15,2962	
MQ04018		0,0200 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	49,4500	0,9890	
			Mano de obra			5,1865
			Maquinaria			16,2852
			Coste directo			21,4700
			Costes indirectos		6%	1,2882
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,76**
0007	A010302009	m³	Excavación en zanja o pozo, con rozadora, en rocas de resistencia media y alta (compresión simple superior a 15 MPa), sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre perfil.			
MO00007		0,1250 h	Peón ordinario	22,0700	2,7588	
MQ11002		0,1250 h	Rozadora 132 kW	366,8800	45,8600	
MQ04008		0,0650 h	Retroexcavadora s/orugas 80 CV	74,6200	4,8503	
			Mano de obra			2,7588
			Maquinaria			50,7103
			Coste directo			53,4700
			Costes indirectos		6%	3,2082
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,68**
0008	A010304001	Ud	Transporte, montaje y desmontaje en obra de bomba para agotamiento o rebajamiento del nivel freático.			
MO00003		1,0770 h	Oficial 1ª	23,2100	24,9972	
MO00005		2,1540 h	Ayudante	22,5800	48,6373	
MQ07007		0,3230 h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 12 t	76,5800	24,7353	
			Mano de obra			73,6345
			Maquinaria			24,7353
			Coste directo			98,3700
			Costes indirectos		6%	5,9022
			Redondeo			-0,0022
			COSTE UNITARIO TOTAL			**104,27**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0009	A010304007	h	Agotamiento del nivel freático con bomba autoaspirante, para un caudal máximo de 360 m³/h.			
MQ08007		1,0770 h	Bomba autoaspirante eléctrica de aguas limpias alta presión, para un caudal de 360 m³/h.	10,2200	11,0069	
MQ01007		1,0770 h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 30 kVA de potencia	5,0200	5,4065	
			Maquinaria			16,4134
			Coste directo			16,4100
			Costes indirectos		6%	0,9846
			Redondeo			-0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,39**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0010	A010400005	m²	Entibación metálica cuajada en zanjas y pozos, hasta 3 m de profundidad, mediante paneles de chapa de acero, amortizables en 300 puestas, incluso codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga y p.p. de medios auxiliares.			
MO00003		0,1550 h	Oficial 1ª	23,2100	3,5976	
MO00005		0,1550 h	Ayudante	22,5800	3,4999	
MQ03015		0,0080 Ud	Transporte y recogida de material	1.259,5700	10,0766	
MT08115		1,0000 Ud	Panel chapa de acero 200x50 cm	1,3600	1,3600	
			Mano de obra			7,0975
			Maquinaria			10,0766
			Materiales			1,3600
			Coste directo			18,5300
			Costes indirectos		6%	1,1118
			Redondeo			-0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19,64**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0011	A010502007	m	Tubería hincada de DN 800 mm de diámetro interior, de chapa de acero de espesor mínimo 0,8% del diámetro, revestida con al menos 300 micras de resina de poliuretano, conforme a la norma UNE-EN 10224 y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanquidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.			
MO00002		3,0000 h	Capataz	23,4900	70,4700	
MO00003		3,0000 h	Oficial 1ª	23,2100	69,6300	
MO00006		6,0000 h	Peón especialista	22,3000	133,8000	
MO00005		6,0000 h	Ayudante	22,5800	135,4800	
MQ20021		1,0000 m	Ejecución microtúnel E.A. DN 800 mm acero	365,3900	365,3900	
MT08805		1,0000 m	Tubería de chapa de acero para hinca DN 800 mm	258,7900	258,7900	
			Mano de obra			409,3800
			Maquinaria			365,3900
			Materiales			258,7900
			Coste directo			1.033,5600
			Costes indirectos		6%	62,0136
			Redondeo			-0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.095,57**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0012	A010601001	m³	Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.			
MO00003		0,1250 h	Oficial 1ª	23,2100	2,9013	
MO00007		0,1250 h	Peón ordinario	22,0700	2,7588	
MQ04022		0,1000 h	Motoniveladora de 149 KW	93,3700	9,3370	
MT00102		1,0000 m³	Arena silícea	14,0400	14,0400	
			Mano de obra			5,6601
			Maquinaria			9,3370
			Materiales			14,0400
			Coste directo			29,0400
			Costes indirectos		6%	1,7424
			Redondeo			-0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30,78**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0013	A010601002	m³	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.			
MO00003		0,2000 h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00005		0,2000 h	Ayudante	22,5800	4,5160	
MQ04016		0,0500 h	Pala cargad. s/orugas de 112 CV	90,9200	4,5460	
MQ06006		0,0200 h	Camión cisterna de 6 m3	49,5600	0,9912	
MT00104		1,0000 m³	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica	10,9900	10,9900	
			Mano de obra			9,1580
			Maquinaria			5,5372
			Materiales			10,9900
			Coste directo			25,6900
			Costes indirectos		6%	1,5414
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27,23**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0014	A010601004	m³	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.			
MO00002		0,0600 h	Capataz	23,4900	1,4094	
MO00005		0,1150 h	Ayudante	22,5800	2,5967	
MQ06007		0,0100 h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	0,6689	
MQ04016		0,0200 h	Pala cargad. s/orugas de 112 CV	90,9200	1,8184	
MQ05008		0,1250 h	Rodillo vibrante manual 800 kg	7,1100	0,8888	
MT00201		0,0500 m³	Agua	1,9100	0,0955	
			Mano de obra			4,0061
			Maquinaria			3,3761
			Materiales			0,0955
			Coste directo			7,4800
			Costes indirectos		6%	0,4488
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,93**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0015	A010601006	m³	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.M., medido sobre perfil.			
MO00002	0,0600	h	Capataz	23,4900	1,4094	
MO00005	0,1350	h	Ayudante	22,5800	3,0483	
MQ06007	0,0100	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	0,6689	
MQ04016	0,0200	h	Pala cargad. s/orugas de 112 CV	90,9200	1,8184	
MQ05008	0,1250	h	Rodillo vibrante manual 800 kg	7,1100	0,8888	
MT00201	0,0500	m³	Agua	1,9100	0,0955	
			Mano de obra			4,4577
			Maquinaria			3,3761
			Materiales			0,0955
			Coste directo			7,9300
			Costes indirectos		6%	0,4758
			Redondeo			0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,41**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0016	A010602001	m³	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del P.M.			
MO00002	0,0750	h	Capataz	23,4900	1,7618	
MO00005	0,0750	h	Ayudante	22,5800	1,6935	
MQ04005	0,0400	h	Retroexcavadora 50 HP	37,1400	1,4856	
MQ05001	0,0375	h	Compactador manual	9,6000	0,3600	
MQ06007	0,0300	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	2,0067	
			Mano de obra			3,4553
			Maquinaria			3,8523
			Coste directo			7,3100
			Costes indirectos		6%	0,4386
			Redondeo			0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,75**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0017	A010605004N	m³	Extendido, nivelado, humectado y compactado de zahorra artificial tipo ZA-25 en capa de espesor medio de 15 cm totalmente terminada, usada en base de firme de calzada compactada al proctor 98%, incluso transporte a obra.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00007	0,0300	h	Peón ordinario	22,0700	0,6621	
MQ06002	0,0200	h	Camión con caja basculante 4x2 10t	42,8900	0,8578	
MQ04022	0,0200	h	Motoniveladora de 149 KW	93,3700	1,8674	
MQ05002	0,0200	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	1,3094	
MQ06006	0,0100	h	Camión cisterna de 6 m3	49,5600	0,4956	
MT00133	2,2000	t	Zahorra artificial husos ZN (25)	8,0000	17,6000	
			Mano de obra			1,8226
			Maquinaria			4,5302
			Materiales			17,6000
			Coste directo			23,9500
			Costes indirectos		6%	1,4370
			Redondeo			0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,39**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0018	A020101003	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
MO00007	0,1000	h	Peón ordinario	22,0700	2,2070	
MT00303	1,0500	m³	HL-150/P/12 o HL-150/P/20 central	68,5400	71,9670	
			Mano de obra			6,7860
			Materiales			71,9670
			Coste directo			78,7500
			Costes indirectos		6%	4,7250
			Redondeo			0,0050
			COSTE UNITARIO TOTAL			**83,48**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0019	A020103002	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, tamaño máximo del árido 20 ó 40 mm, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00005	0,1500	h	Ayudante	22,5800	3,3870	
MO00007	0,1500	h	Peón ordinario	22,0700	3,3105	
MQ02008	0,1500	h	Vibrador de aguja d=45 4 CV	1,9600	0,2940	
MT00308	1,0500	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	78,3720	
MT00334	0,5000	kg	Filmógeno de curado	4,1300	2,0650	
			Mano de obra			9,0185
			Maquinaria			0,2940
			Materiales			80,4370
			Coste directo			89,7500
			Costes indirectos		6%	5,3850
			Redondeo			0,0050
			COSTE UNITARIO TOTAL			**95,14**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0020	A020108006N	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XS1, elaborado en central y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras), vibrado, curado y acabado, según Código Estructural.			
MO00003	0,1500	h	Oficial 1ª	23,2100	3,4815	
MO00005	0,1500	h	Ayudante	22,5800	3,3870	
MO00007	0,1500	h	Peón ordinario	22,0700	3,3105	
MQ02006	0,1000	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV	180,9400	18,0940	
MQ02008	0,1500	h	Vibrador de aguja d=45 4 CV	1,9600	0,2940	
MT00339	1,0500	m³	HA-30/B/20/XS1 central con cemento MR	100,1900	105,1995	
MT00334	0,5000	kg	Filmógeno de curado	4,1300	2,0650	
			Mano de obra			10,1790
			Maquinaria			18,3880
			Materiales			107,2645
			Coste directo			135,8300
			Costes indirectos		6%	8,1498
			Redondeo			0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL			**143,98**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0021	A0201080161N	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XS1, elaborado en central y vertido por cualquier procedimiento en elementos verticales de estructura (muros, anclajes), incluso compactación, vibrado, curado y acabado, según Código Estructural.			
MO00003		0,2000 h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00005		0,2000 h	Ayudante	22,5800	4,5160	
MO00007		0,2000 h	Peón ordinario	22,0700	4,4140	
MQ02006		0,1000 h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV	180,9400	18,0940	
MQ02008		0,1550 h	Vibrador de aguja d=45 4 CV	1,9600	0,3038	
MT00339		1,0500 m³	HA-30/B/20/XS1 central con cemento MR	100,1900	105,1995	
MT00334		0,5000 kg	Filmógeno de curado	4,1300	2,0650	
			Mano de obra			13,5720
			Maquinaria			18,3978
			Materiales			107,2645
			Coste directo			139,2300
			Costes indirectos		6%	8,3538
			Redondeo			-0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**147,58**
0022	A0201080162N	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/F/12/XS1, elaborado en central y vertido por cualquier procedimiento en elementos verticales de estructura (pilaresy vigas), incluso compactación, vibrado, curado y acabado, según Código Estructural.			
MO00003		0,2000 h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00005		0,2000 h	Ayudante	22,5800	4,5160	
MO00007		0,2000 h	Peón ordinario	22,0700	4,4140	
MQ02006		0,1000 h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV	180,9400	18,0940	
MQ02008		0,1550 h	Vibrador de aguja d=45 4 CV	1,9600	0,3038	
MT00340		1,0500 m³	Hormigón HA-30/F/12/XS1 central	121,1700	127,2285	
MT00334		0,5000 kg	Filmógeno de curado	4,1300	2,0650	
			Mano de obra			13,5720
			Maquinaria			18,3978
			Materiales			129,2935
			Coste directo			161,2600
			Costes indirectos		6%	9,6756
			Redondeo			0,0044
			COSTE UNITARIO TOTAL			**170,94**
0023	A020200002	m²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
MO00003		0,4000 h	Oficial 1ª	23,2100	9,2840	
MO00005		0,4000 h	Ayudante	22,5800	9,0320	
MO00007		0,2350 h	Peón ordinario	22,0700	5,1865	
MQ06004		0,0300 h	Camión grúa de 6 t	55,1200	1,6536	
MT07002		1,0000 m²	Paneles metálicos muros de hasta 3 m	5,7900	5,7900	
MT07018		1,0000 pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, tensores, cimbras, etc, hasta 3 m	0,6100	0,6100	
MT07022		0,1000 l	Desencofrante para encofrados	2,9500	0,2950	
			Mano de obra			23,5025
			Maquinaria			1,6536
			Materiales			6,6950
			Coste directo			31,8500
			Costes indirectos		6%	1,9110
			Redondeo			-0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33,76**
0024	A020200004	m²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 15 usos, para formación de muro de hormigón armado de hasta entre 3 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
MO00003		0,1500 h	Oficial 1ª	23,2100	3,4815	
MO00005		0,2000 h	Ayudante	22,5800	4,5160	
MO00007		0,2350 h	Peón ordinario	22,0700	5,1865	
MQ06004		0,0315 h	Camión grúa de 6 t	55,1200	1,7363	
MQ14002		0,2000 h	Máquina combinada para madera	0,9300	0,1860	
MT07004		1,0000 m²	Tablero contrachapado fenólico muros	17,2000	17,2000	
MT07013		0,1000 kg	Alambre de atar 1,3 mm	2,2100	0,2210	
MT07018		1,0000 pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, tensores, cimbras, etc, hasta 3 m	0,6100	0,6100	
MT08112		0,0400 kg	Puntas planas 20x100	12,2800	0,4912	
MT07022		0,1000 l	Desencofrante para encofrados	2,9500	0,2950	
			Mano de obra			13,1840
			Maquinaria			1,9223
			Materiales			18,8172
			Coste directo			33,9200
			Costes indirectos		6%	2,0352
			Redondeo			0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL			**35,96**
0025	A020200016	m²	Encofrado para elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.) con calidad de acabado cara vista, con madera cepillada y machihembrada, 22 mm de espesor mínimos, y 2 posturas máximas, sin pasadores, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.			
MO00003		0,3500 h	Oficial 1ª	23,2100	8,1235	
MO00006		0,4150 h	Peón especialista	22,3000	9,2545	
MO00007		0,4150 h	Peón ordinario	22,0700	9,1591	
MQ06004		0,0350 h	Camión grúa de 6 t	55,1200	1,9292	
MQ14002		0,2000 h	Máquina combinada para madera	0,9300	0,1860	
MT07013		0,2500 kg	Alambre de atar 1,3 mm	2,2100	0,5525	
MT07014		0,2000 kg	Clavos del 10	1,5800	0,3160	
MT07012		0,0300 m³	Madera de pino de encofrar 26 mm	306,3300	9,1899	
MT07009		0,4000 m²	Tabla pino M-H 22 mm. espesor	19,4900	7,7960	
MT07018		1,0000 pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, tensores, cimbras, etc, hasta 3 m	0,6100	0,6100	
			Mano de obra			26,5371
			Maquinaria			2,1152
			Materiales			18,4644
			Coste directo			47,1200
			Costes indirectos		6%	2,8272
			Redondeo			0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**49,95**
0026	A020200017	m²	Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado, acopio de material y todo tipo de medios auxiliares, medida la unidad totalmente acabada.			
MO00003		0,0200 h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00004		0,2500 h	Oficial 2ª	22,8700	5,7175	
MO00007		0,4000 h	Peón ordinario	22,0700	8,8280	
MQ06005		0,0200 h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	1,6058	
MQ07013		0,0150 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo	86,7000	1,3005	
MT30003		1,0000 m²	Tablón de madera de pino para 20 usos	4,2120	4,2120	
MT07022		0,0250 l	Desencofrante para encofrados	2,9500	0,0738	
MT00201		0,0500 m³	Agua	1,9100	0,0955	
MT30004		0,0040 l	Material de sellado	86,2200	0,3449	

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			15,0097
			Maquinaria			2,9063
			Materiales			4,7262
			Coste directo			22,6400
			Costes indirectos		6%	1,3584
			Redondeo			0,0016
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,00**

0027 A020200019 m³ Cimbrado en elementos estructurales, incluso montaje y desmontaje.

MO00002	0,0500	h	Capataz	23,4900	1,1745
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210
MO00007	0,1000	h	Peón ordinario	22,0700	2,2070
MQ06004	0,0500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	2,7560
MT07021	1,0000	m³	Material de cimbrado	21,7000	21,7000
			Mano de obra		5,7025
			Maquinaria		2,7560
			Materiales		21,7000
			Coste directo		30,1600
			Costes indirectos	6%	1,8096
			Redondeo		0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL		**31,97**

0028 A020300004N kg Suministro y colocación en obra de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 SD, incluso cortado, doblado, recortes, p.p. de despuntes y separadores, etc., según peso teórico. Totalmente puesto en obra según Código Estructural.

MO00003	0,0100	h	Oficial 1ª	23,2100	0,2321
MO00005	0,0100	h	Ayudante	22,5800	0,2258
MT07013	0,0040	kg	Alambre de atar 1,3 mm	2,2100	0,0088
MT08208	1,0000	kg	Acero corrugado B 500 SD	1,4500	1,4500
MQ07002	0,0001	h	Grúa automotriz 15 t	75,1800	0,0075
			Mano de obra		0,4579
			Maquinaria		0,0075
			Materiales		1,4588
			Coste directo		1,9200
			Costes indirectos	6%	0,1152
			Redondeo		0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL		**2,04**

0029 A020501004 m² Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos, (rendimiento: 1 kg/m² cada mano).

MO00003	0,1110	h	Oficial 1ª	23,2100	2,5763
MO00005	0,1110	h	Ayudante	22,5800	2,5064
MT12406	2,0000	kg	Emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas	2,1400	4,2800
			Mano de obra		5,0827
			Materiales		4,2800
			Coste directo		9,3600
			Costes indirectos	6%	0,5616
			Redondeo		-0,0016
			COSTE UNITARIO TOTAL		**9,92**

0030 A020503001 m Realización de medias cañas con mortero sulfato resistente (según UNE EN 1504-3) e impermeabilización de la superficie con mortero específico, incluyendo preparación y limpieza del soporte.

MO00003	0,7200	h	Oficial 1ª	23,2100	16,7112
MT00226	1,2000	kg	Mortero tixotrópico, reforzado con fibras	1,4300	1,7160
MT00219	0,8000	kg	Mortero impermeabilizante resistencia sulfatos, deshielo y carbonatación	1,7000	1,3600
			Mano de obra		16,7112
			Materiales		3,0760
			Coste directo		19,7900
			Costes indirectos	6%	1,1874
			Redondeo		0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL		**20,98**

0031 A030501001N m Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Pliego, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares. Incluida parte proporconal para realizacion de pruebas de presión y limpieza y desinfección de la tubería con agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada con acta de limpieza y desinfección realizada por empresa homologada.
.

MO00003	0,0260	h	Oficial 1ª	23,2100	0,6035
MO00007	0,0520	h	Peón ordinario	22,0700	1,1476
MQ06004	0,0260	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	1,4331
MT06501	1,0000	m	Tubería de FD abastecimiento Ø100 Clase 100	46,4400	46,4400
MT49.216	1,0000	m	Limpieza y desinfeccion de tubería instalada DN100	0,8000	0,8000
MT49.217	1,0000	m	Prueba de presión en tuberia Ø100 mm. instalada en obra.	1,0000	1,0000
			Mano de obra		1,7511
			Maquinaria		1,4331
			Materiales		48,2400
			Coste directo		51,4200
			Costes indirectos	6%	3,0852
			Redondeo		0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL		**54,51**

0032 A030703001 m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento

MO00003	0,0430	h	Oficial 1ª	23,2100	0,9980
MO00005	0,0430	h	Ayudante	22,5800	0,9709
MQ18003	0,0430	h	Máquina para electrofusión	5,7900	0,2490
MT08001	1,0000	m	Tubería de polietileno PE-100 PN16 DN50 MRS 10 N/mm2	2,5000	2,5000
			Mano de obra		1,9689
			Maquinaria		0,2490
			Materiales		2,5000
			Coste directo		4,7200
			Costes indirectos	6%	0,2832
			Redondeo		-0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL		**5,00**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0033 A030703002 m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento

MO00003	0,0480	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1141	
MO00005	0,0480	h	Ayudante	22,5800	1,0838	
MQ18003	0,0480	h	Máquina para electrofusión	5,7900	0,2779	
MT08002	1,0000	m	Tubería de polietileno PE-100 PN16 DN63 MRS 10 N/mm2	3,7400	3,7400	
			Mano de obra			2,1979
			Maquinaria			0,2779
			Materiales			3,7400
			Coste directo			6,2200
			Costes indirectos		6%	0,3732
			Redondeo			-0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,59**

0034 A031003002 Ud Carrete de pasamuros de fundición dúctil con dos bridas, PN 16, DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con varios anillos de anclaje y longitud 800 mm, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2 y/o según normativa vigente, totalmente instalado y probado.

MO00003	0,1200	h	Oficial 1ª	23,2100	2,7852	
MO00006	0,1200	h	Peón especialista	22,3000	2,6760	
MT05202	1,0000	Ud	Pasamuros fundición dúctil con dos bridas, PN 16 atm, DN 100 mm	213,0000	213,0000	
			Mano de obra			5,4612
			Materiales			213,0000
			Coste directo			218,4600
			Costes indirectos		6%	13,1076
			Redondeo			0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**231,57**

0035 A040101002 Ud Válvula de compuerta de asiento elástico de DN60 en PN10/16 con unión mediante bridas y orificios segun UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas segun serie 14 segun UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), eje de acero inoxidable, con recubrimiento en pintura epoxi, tornillos en acero inoxidable incluso juntas elastoméricas de estanqueidad y volante de maniobra. Totalmente instalada y probada hidráulicamente segun UNE EN 1074 y EN 12266.

MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MT00402	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de asiento elástico de DN60 en PN10/16, serie 14	185,0000	185,0000	
			Mano de obra			23,2100
			Materiales			185,0000
			Coste directo			208,2100
			Costes indirectos		6%	12,4926
			Redondeo			-0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**220,70**

0036 A040102004 Ud Válvula de compuerta de asiento elástico de DN100 en PN10/16 con unión mediante bridas y orificios según UNE-EN 1092-2, con distancia entre ellas según serie 15 según UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), eje de acero inoxidable, con recubrimiento en pintura epoxi, tornillos en acero inoxidable incluso juntas elastoméricas de estanqueidad y volante de maniobra. Totalmente instalada y probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266.

MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MT00413	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de asiento elástico de DN100 en PN10/16, serie 15	264,0000	264,0000	
			Mano de obra			23,2100
			Materiales			264,0000
			Coste directo			287,2100
			Costes indirectos		6%	17,2326
			Redondeo			-0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**304,44**

0037 A040301003 Ud Ventosa trifuncional DN100, PN16 uso en todo tipo de instalaciones de agua limpia, con certificado de producto UNE-EN 1074. Fabricada en fundición dúctil (ASTM A536 GR. 65-45-12/EN-GJS 450-10 DIN EN1563) y con un revestimiento de pintura epoxy endurecida al horno con un espesor mínimo de 250 micras y una protección exterior con una capa de poliéster adicional para su protección frente a los rayos ultravioleta. El diseño interior de paso completo (cualquier sección interior tiene una superficie de paso mínima equivalente a la nominal de la brida) y conexión a la tubería mediante bridas normalizadas según norma ISO PN16/PN25/PN40. Los componentes internos, así como tornillería exterior serán de acero inoxidable AISI304 con el conjunto de elastómeros y juntas de cierre de EPDM. Conexión embridada según standard ISO-PN16 a DN100, con capacidad de evacuación de aire a 0.15 bar igual o superior a 570 l/s y con capacidad de admisión de aire a -0.35 bar igual o superior a 850 l/s. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.

MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00004	1,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	22,8700	
MT01403	1,0000	Ud	Ventosa trifuncional embridada agua limpia, DN 100, PN16	1.309,4400	1.309,4400	
			Mano de obra			46,0800
			Materiales			1.309,4400
			Coste directo			1.355,5200
			Costes indirectos		6%	81,3312
			Redondeo			-0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.436,85**

0038 A050602003 Ud Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg
- Capacidad: 2.000 Kg.
- Velocidad elevacion: 4 m/min.
- Recorrido del gancho: 6,00 m.
- Velocidad traslacion: 20 m/min.
- Mando: por botonera
- Toma de corriente: por manguera plana de neopreno

Materiales:
- Tambor: tubo acero semi-duro laminado
- Armazón: acero
- Bajera: acero estampado

Accionamiento: motorreductores eléctricos
- Tipo: monobloc
- Potencia motor elevación: 1,50 kw
- Potencia motor traslación: 0,18 kw

Según especificaciones técnica de proyecto, totalmente instalado y probado.

MO00003	5,0400	h	Oficial 1ª	23,2100	116,9784
MO00007	6,0600	h	Peón ordinario	22,0700	133,7442
MO00002	4,9200	h	Capataz	23,4900	115,5708
MQ06004	0,2000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	11,0240
MQ07003	0,2000	h	Grúa autopropulsada 20 t	103,0700	20,6140
EQ02608	1,0000	Ud	Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg	6.278,4900	6.278,4900

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			366,2934
			Maquinaria			31,6380
			Materiales			6.278,4900
			Coste directo			6.676,4200
			Costes indirectos		6%	400,5852
			Redondeo			0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.077,01**

0039 A060103001 Ud Edificio de hormigón compacto de dimensiones exteriores 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo transporte y montaje. Según especificaciones técnicas de proyecto.

MO00003	27,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	626,6700
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000
MQ06004	1,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	55,1200
EL00301	1,0000	Ud	Edificio hormigón compacto 3.760 x 2.500 x 2.535 mm	12.534,3800	12.534,3800
			Mano de obra		1.072,6700
			Maquinaria		55,1200
			Materiales		12.534,3800
			Coste directo		13.662,1700
			Costes indirectos	6%	819,7302
			Redondeo		-0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL		**14.481,90**

0040 A060504003 m Tritubo de polietileno DN 40 mm y 3mm de espesor para canalización de fibra.

MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580
EL02903	1,0000	m	Tritubo de polietileno DN 40 mm	3,0800	3,0800
			Mano de obra		3,4185
			Materiales		3,0800
			Coste directo		6,5000
			Costes indirectos	6%	0,3900
			COSTE UNITARIO TOTAL		**6,89**

0041 A060601002 m Cable conductor de ALTA tensión para líneas aéreas, tipo LA Aluminio-Acero ACSR, de sección 54,6 mm2. Material, Aluminio-Acero.
-Denominación: LA-56.
-Sección: 54,6 mm2.
-Composición (Nº x mm):
-Aluminio: 6x3.15.
-Acero: 1x3.15.
-Peso (kg x m): 0.189

MO00003	0,0100	h	Oficial 1ª	23,2100	0,2321
MO00005	0,0500	h	Ayudante	22,5800	1,1290
EL00802	1,0000	m	Cable conductor de AT líneas aérea. LA-56 Aluminio-Acero.	4,2100	4,2100
			Mano de obra		1,3611
			Materiales		4,2100
			Coste directo		5,5700
			Costes indirectos	6%	0,3342
			Redondeo		-0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL		**5,90**

0042 A060702073 m Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RC4V-K, de sección 3G1,5 mm². Conductor: Cobre de clase 5. Aislamiento: XLPE. Pantalla (Cobertura 100%): Cinta Al-Poliéster + trenza Cu Sn (>65%). Cubierta: PVC. Completamente instalado.

MO00003	0,0900	h	Oficial 1ª	23,2100	2,0889
MO00004	0,0450	h	Oficial 2ª	22,8700	1,0292
EL05023	1,0500	m	Cable conductor 0,60/1 kV, tipo RC4V-K, 3x 1,5 mm2	4,8600	5,1030
			Mano de obra		3,1181
			Materiales		5,1030
			Coste directo		8,2200
			Costes indirectos	6%	0,4932
			Redondeo		-0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL		**8,71**

0043 A060703003 m Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 1 x 6 mm². Material, cobre.

MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00005	0,0600	h	Ayudante	22,5800	1,3548
EL01303	1,0000	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x6 mm²	3,6600	3,6600
			Mano de obra		1,8190
			Materiales		3,6600
			Coste directo		5,4800
			Costes indirectos	6%	0,3288
			Redondeo		0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL		**5,81**

0044 A060703004 m Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 1 x 10 mm². Material, cobre.

MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00005	0,0600	h	Ayudante	22,5800	1,3548
EL01304	1,0000	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x10 mm²	5,2200	5,2200
			Mano de obra		1,8190
			Materiales		5,2200
			Coste directo		7,0400
			Costes indirectos	6%	0,4224
			Redondeo		-0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL		**7,46**

0045 A060703005 m Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 1 x 16 mm². Material, cobre.

MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580
EL01305	1,0000	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x16 mm²	7,6900	7,6900
			Mano de obra		3,4185
			Materiales		7,6900
			Coste directo		11,1100
			Costes indirectos	6%	0,6666
			Redondeo		0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL		**11,78**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0046	A060703006	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 1 x 25 mm². Material, cobre.			
MO00003		0,0500 h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005		0,1000 h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL01306		1,0000 m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x25 mm²	11,7800	11,7800	
			Mano de obra			3,4185
			Materiales			11,7800
			Coste directo			15,2000
			Costes indirectos		6%	0,9120
			Redondeo			-0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,11**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0047	A060703007	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 1 x 35 mm². Material, cobre.			
MO00003		0,0500 h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005		0,1000 h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL01307		1,0000 m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x35 mm²	15,6700	15,6700	
			Mano de obra			3,4185
			Materiales			15,6700
			Coste directo			19,0900
			Costes indirectos		6%	1,1454
			Redondeo			0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,24**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0048	A060703022	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 3 x 1,5 mm². Material, cobre.			
MO00003		0,0200 h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005		0,0600 h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL01322		1,0000 m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 3x1.5 mm²	3,2800	3,2800	
			Mano de obra			1,8190
			Materiales			3,2800
			Coste directo			5,1000
			Costes indirectos		6%	0,3060
			Redondeo			0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,41**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0049	A060703023	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 3 x 2.5 mm². Material, cobre.			
MO00003		0,0200 h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005		0,0600 h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL01323		1,0000 m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 3x2.5 mm²	4,6200	4,6200	
			Mano de obra			1,8190
			Materiales			4,6200
			Coste directo			6,4400
			Costes indirectos		6%	0,3864
			Redondeo			0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,83**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0050	A060703038	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 5 x 1.5 mm². Material, cobre.			
MO00003		0,0200 h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005		0,0600 h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL01338		1,0000 m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 5x1.5 mm²	5,1900	5,1900	
			Mano de obra			1,8190
			Materiales			5,1900
			Coste directo			7,0100
			Costes indirectos		6%	0,4206
			Redondeo			-0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,43**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0051	A060703039	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 5 x 2.5 mm². Material, cobre.			
MO00003		0,0200 h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005		0,0600 h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL01339		1,0000 m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 5x2.5 mm²	7,2300	7,2300	
			Mano de obra			1,8190
			Materiales			7,2300
			Coste directo			9,0500
			Costes indirectos		6%	0,5430
			Redondeo			-0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,59**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0052	A060703040	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 5 x 4 mm². Material, cobre.			
MO00003		0,0200 h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005		0,0600 h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL01340		1,0000 m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 5X4 mm²	10,6700	10,6700	
			Mano de obra			1,8190
			Materiales			10,6700
			Coste directo			12,4900
			Costes indirectos		6%	0,7494
			Redondeo			0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,24**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0053	A060801001	m	Tubo de polietileno, corrugado exterior y liso interior, para canalización eléctrica subterránea de diámetro 90 mm			
MO00003		0,2000 h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00005		0,4000 h	Ayudante	22,5800	9,0320	
EL01401		1,0000 m	Tubo de polietileno 90 mm	7,9200	7,9200	
			Mano de obra			13,6740
			Materiales			7,9200
			Coste directo			21,5900
			Costes indirectos		6%	1,2954
			Redondeo			0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,89**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0054	A060801002	m	Tubo de polietileno, corrugado exterior y liso interior, para canalización eléctrica subterránea de diámetro 110 mm			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00005	0,4000	h	Ayudante	22,5800	9,0320	
EL01402	1,0000	m	Tubo de polietileno 110 mm	10,2800	10,2800	
			Mano de obra			13,6740
			Materiales			10,2800
			Coste directo			23,9500
			Costes indirectos		6%	1,4370
			Redondeo			0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,39**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0055	A060802001	m	Tubo de PVC rígido roscado de 16 mm de diámetro.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL01501	1,0000	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 16 mm de diámetro.	1,6300	1,6300	
			Mano de obra			3,4185
			Materiales			1,6300
			Coste directo			5,0500
			Costes indirectos		6%	0,3030
			Redondeo			-0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,35**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0056	A060802002	m	Tubo de PVC rígido roscado de 20 mm de diámetro.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL01502	1,0000	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 20 mm de diámetro.	2,1700	2,1700	
			Mano de obra			3,4185
			Materiales			2,1700
			Coste directo			5,5900
			Costes indirectos		6%	0,3354
			Redondeo			0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,93**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0057	A060802003	m	Tubo de PVC rígido roscado de 25 mm de diámetro.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL01503	1,0000	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 25 mm de diámetro.	2,9500	2,9500	
			Mano de obra			3,4185
			Materiales			2,9500
			Coste directo			6,3700
			Costes indirectos		6%	0,3822
			Redondeo			-0,0022
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,75**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0058	A060802004	m	Tubo de PVC rígido roscado de 32 mm de diámetro.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL01504	1,0000	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 32 mm de diámetro.	4,1400	4,1400	
			Mano de obra			3,4185
			Materiales			4,1400
			Coste directo			7,5600
			Costes indirectos		6%	0,4536
			Redondeo			-0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,01**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0059	A060802006	m	Tubo de PVC rígido roscado de 50 mm de diámetro.			
MO00003	0,0700	h	Oficial 1ª	23,2100	1,6247	
MO00005	0,1200	h	Ayudante	22,5800	2,7096	
EL01506	1,0000	m	Tubo de PVC, rígido roscado de 50 mm de diámetro.	8,4700	8,4700	
			Mano de obra			4,3343
			Materiales			8,4700
			Coste directo			12,8000
			Costes indirectos		6%	0,7680
			Redondeo			0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,57**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0060	A060901003	m	Bandeja de PVC perforada, colocada de dimensiones 60 mm x 150 mm, con soportes, empalmes y accesorios.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00005	0,4000	h	Ayudante	22,5800	9,0320	
EL01703	1,0000	m	Bandeja de PVC perforada, 60 mm x 150 mm	15,3400	15,3400	
			Mano de obra			13,6740
			Materiales			15,3400
			Coste directo			29,0100
			Costes indirectos		6%	1,7406
			Redondeo			-0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30,75**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0061	A061001006	Ud	Arqueta fabricada en polipropileno de dimensiones 37x37x40 cm, formada por cerco y tapa de acero.			
MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050	
MO00006	1,0000	h	Peón especialista	22,3000	22,3000	
EL03606	1,0000	Ud	Arqueta fabricada en polipropileno de dimensiones 37x37x40 cm	59,9800	59,9800	
			Mano de obra			33,9050
			Materiales			59,9800
			Coste directo			93,8900
			Costes indirectos		6%	5,6334
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**99,52**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0062	A061002009		Ud	Luminaria estanca de tipo LED de flujo luminoso 6.400 lm y potencia 52 W, tensión 230 V con arrancador y caja de registro.			
MO00003		0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00005		0,3500	h	Ayudante	22,5800	7,9030	
EL03709		1,0000	Ud	Luminaria estanca LED 6.400 Lm 52 W	353,0000	353,0000	
				Mano de obra			10,2240
				Materiales			353,0000
				Coste directo			363,2200
				Costes indirectos		6%	21,7932
				Redondeo			-0,0032
				COSTE UNITARIO TOTAL			**385,01**

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0063	A061003004		Ud	Aparato autónomo de emergencia permanente tipo led de intensidad luminosa 450 lumes, protección IP65-IK07, clase II, tensión 230V y autonomía 1 hora, con parte proporcional de tubo, cables y caja de registro.			
MO00003		0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005		0,2500	h	Ayudante	22,5800	5,6450	
EL03804		1,0000	Ud	Aparato emergencia LED IP65-450 lumes, autonomía 1 hora.	223,5600	223,5600	
				Mano de obra			6,8055
				Materiales			223,5600
				Coste directo			230,3700
				Costes indirectos		6%	13,8222
				Redondeo			-0,0022
				COSTE UNITARIO TOTAL			**244,19**

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0064	A061004004		Ud	Conmutador estanco IP55, incluso caja para montaje superficial.			
MO00003		0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005		0,2000	h	Ayudante	22,5800	4,5160	
EL03904		1,0000	Ud	Conmutador estanco IP55 superficial	13,9700	13,9700	
				Mano de obra			4,9802
				Materiales			13,9700
				Coste directo			18,9500
				Costes indirectos		6%	1,1370
				Redondeo			0,0030
				COSTE UNITARIO TOTAL			**20,09**

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0065	A061004019		Ud	Caja de registro de material plástico, para instalación superficial, IP547, con tapa atornillada de 98 x 98 x 58 mm, para tubo métrica 25.			
MO00003		0,0300	h	Oficial 1ª	23,2100	0,6963	
MO00005		0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL03919		1,0000	Ud	Caja de registro de material plástico 98 x 98 x 58 mm	12,7300	12,7300	
				Mano de obra			2,9543
				Materiales			12,7300
				Coste directo			15,6800
				Costes indirectos		6%	0,9408
				Redondeo			-0,0008
				COSTE UNITARIO TOTAL			**16,62**

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0066	A061004021		Ud	Caja de registro de material plástico, para instalación superficial, IP547, con tapa atornillada de 167 x 125 x 82 mm, para tubo métrica 40.			
MO00003		0,0300	h	Oficial 1ª	23,2100	0,6963	
MO00005		0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
EL03921		1,0000	Ud	Caja de registro de material plástico 167 x 125 x 82 mm	16,2800	16,2800	
				Mano de obra			2,9543
				Materiales			16,2800
				Coste directo			19,2300
				Costes indirectos		6%	1,1538
				Redondeo			-0,0038
				COSTE UNITARIO TOTAL			**20,38**

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0067	A061101001		m	Cable de cobre desnudo ·· Características: · Tipo: Cobre desnudo · Carga de rotura (Kg/mm²): 250 a 300 N/mm² · Alargamiento de rotura (%): 25 a 30 % · Seccionn unitaria: 35 mm² · Punto de fusión (ºC): 1.083 ºC · Densidad (Kg/dm³): 8,89 · Material cobre electrolítico recocido. E.T.G.-22			
MO00003		0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005		0,0600	h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL03301		1,0000	m	Cable de cobre desnudo 35 mm²	5,7500	5,7500	
				Mano de obra			1,8190
				Materiales			5,7500
				Coste directo			7,5700
				Costes indirectos		6%	0,4542
				Redondeo			-0,0042
				COSTE UNITARIO TOTAL			**8,02**

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0068	A061101003		Ud	Pica de acero cobrizado toma de tierra de 2.000 mm de longitud y 14,3 mm de diámetro, para cable de 50 mm².			
MO00003		0,0100	h	Oficial 1ª	23,2100	0,2321	
MO00005		0,0600	h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL03303		1,0000	Ud	Pica de acero cobrizado toma de tierra	18,0000	18,0000	
				Mano de obra			1,5869
				Materiales			18,0000
				Coste directo			19,5900
				Costes indirectos		6%	1,1754
				Redondeo			0,0046
				COSTE UNITARIO TOTAL			**20,77**

Nº	CÓDIGO		UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0069	A061101004		Ud	Soldadura aluminotérmica cable-pica, para pica de 2.000 mm de longitud y 14,3 de diámetro, para cable de 50 mm².			
MO00003		0,3000	h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630	
MO00005		0,5000	h	Ayudante	22,5800	11,2900	
EL03304		1,0000	Ud	Soldadura aluminotérmica cable-pica	20,5500	20,5500	

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			18,2530
			Materiales			20,5500
			Coste directo			38,8000
			Costes indirectos		6%	2,3280
			Redondeo			0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**41,13**

0070 A061101007 Ud Soldadura aluminotérmica cable-cable, para 35/35 mm² de sección.

MO00003	0,3000	h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630
MO00005	0,5000	h	Ayudante	22,5800	11,2900
EL03307	1,0000	Ud	Soldadura aluminotérmica cable-cable, para 35/35	16,4400	16,4400
			Mano de obra		18,2530
			Materiales		16,4400
			Coste directo		34,6900
			Costes indirectos	6%	2,0814
			Redondeo		-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL		**36,77**

0071 A061101009 Ud Puente de corte y comprobación de la resistencia de la puesta a tierra.

MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800
EL03309	1,0000	Ud	Puente de corte y comprobación de la resistencia	23,4300	23,4300
			Mano de obra		34,1850
			Materiales		23,4300
			Coste directo		57,6200
			Costes indirectos	6%	3,4572
			Redondeo		0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL		**61,08**

0072 A061101010 Ud Arqueta de registro para comprobación de las tomas de tierra

MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100
MO00005	2,0000	h	Ayudante	22,5800	45,1600
EL03310	1,0000	Ud	Arqueta de registro para comprobación tierras	69,9600	69,9600
			Mano de obra		68,3700
			Materiales		69,9600
			Coste directo		138,3300
			Costes indirectos	6%	8,2998
			Redondeo		0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL		**146,63**

0073 A061400008 Ud Caja estanca de material de alumnio con dos pulsador de marcha y otro de paro tipo seta con retención.

MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050
MO00005	2,0000	h	Ayudante	22,5800	45,1600
EL04008	1,0000	Ud	Caja estanca de material de alumnio 2 marcha y 1 paro	209,1800	209,1800
			Mano de obra		56,7650
			Materiales		209,1800
			Coste directo		265,9500
			Costes indirectos	6%	15,9570
			Redondeo		0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL		**281,91**

0074 A061400010 Ud Soporte galvanizado para botonera de dimensiones 1.000 x 300 mm, espesor 5 mm.

MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800
EL04010	1,0000	Ud	Soporte galvanizado para botonera de 1.000 x 300 mm	113,8900	113,8900
			Mano de obra		34,1850
			Materiales		113,8900
			Coste directo		148,0800
			Costes indirectos	6%	8,8848
			Redondeo		-0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL		**156,96**

0075 A070101002 kg Suministro y colocación en obra de acero estructural S 275 JR en chapas y perfiles laminados, acabado galvanizado en caliente, según peso teórico, incluso p.p. de despuntes, cortes, doblado, soldaduras y piezas especiales, totalmente montado.

MO00002	0,0500	h	Capataz	23,4900	1,1745
MO00003	0,0250	h	Oficial 1ª	23,2100	0,5803
MO00006	0,0250	h	Peón especialista	22,3000	0,5575
MQ07001	0,0020	h	Grúa automóvil 10 t	62,7000	0,1254
MQ18002	0,0500	h	Equipo y elementos aux. para soldadura 500A	4,0200	0,2010
MQ01001	0,0500	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	10,7900	0,5395
MT08205	1,0000	kg	Acero galvanizado en caliente S 275 JR	2,5400	2,5400
			Mano de obra		2,3123
			Maquinaria		0,8659
			Materiales		2,5400
			Coste directo		5,7200
			Costes indirectos	6%	0,3432
			Redondeo		-0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL		**6,06**

0076 A070101004 m² Plataforma formada por rejilla tipo tramex galvanizada, superantideslizante y de seguridad, (en paneles de 1.000x2.000 mm), formada por doble pletina dentada de cresta biselada, de 30x2 mm y 10x2 mm, respectivamente, en cuadrícula de 30x30 mm, incluido malla de protección por debajo de la pletina separadora, de 1 mm de espesor con taladros cuadrados de 8x8 mm, y p.p. de recercados o bastidor de angular 30x30x3 mm o pletina de 30x3 mm, despuntes, cortes, ajustes y soldaduras, totalmente terminada y colocada.

MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050
MO00005	0,5000	h	Ayudante	22,5800	11,2900
MT11901	1,0000	m²	Rejilla tipo tramex galvanizada, superantideslizante	45,4900	45,4900
			Mano de obra		22,8950
			Materiales		45,4900
			Coste directo		68,3900
			Costes indirectos	6%	4,1034
			Redondeo		-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL		**72,49**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0077	A070101011	m	Barandilla metálica de tubo de diámetro 50 mm x e=1,5 mm y altura 1,00 m, compuesta por montantes separados cada 1,80 m, pasamanos y travesaño intermedio, y rodapié de pletina de 200 x 5 mm, incluso placas y tornillos de anclaje, pintura al esmalte satinado, dos manos y una mano de minio o antioxidante, previo rascado de los óxidos y limpieza manual. Totalmente colocada.			
MO00003		0,4000 h	Oficial 1ª	23,2100	9,2840	
MO00005		0,4000 h	Ayudante	22,5800	9,0320	
MT11908		1,0000 m	Barandilla metálica de tubo de diámetro 50 mm x e=1,5 mm	137,1000	137,1000	
MT12323		0,1000 kg	Minio electrolítico	10,8600	1,0860	
MT12324		0,1000 kg	Disolvente universal	7,4100	0,7410	
MT12312		0,2000 l	Pintura esmalte satinado	16,8300	3,3660	
			Mano de obra			18,3160
			Materiales			142,2930
			Coste directo			160,6100
			Costes indirectos	6%		9,6366
			Redondeo			0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**170,25**
0078	A070102018	m²	Losa de 25 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN·m/m, con altura libre de planta de hasta 3 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/B/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m². Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado y alambre de atar. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.			
MO00003		0,2200 h	Oficial 1ª	23,2100	5,1062	
MO00006		0,2200 h	Peón especialista	22,3000	4,9060	
MQ07004		0,1710 h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t	111,7100	19,1024	
MT09003		1,0000 m²	Losa alveolar prefabricada 25 cm de canto y 120 cm de anchura	74,7000	74,7000	
MT08204		1,0000 kg	Acero S 275 JR	1,6100	1,6100	
MT08208		4,0000 kg	Acero corrugado B 500 SD	1,4500	5,8000	
MT07013		0,0480 kg	Alambre de atar 1,3 mm	2,2100	0,1061	
MT00319		0,0110 m³	Hormigón HA-25/B/20/XC1 central	82,3400	0,9057	
			Mano de obra			10,0122
			Maquinaria			19,1024
			Materiales			83,1218
			Coste directo			112,2400
			Costes indirectos	6%		6,7344
			Redondeo			-0,0044
			COSTE UNITARIO TOTAL			**118,97**
0079	A070200003	m²	Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP totalmente adherida con soplete.			
MO00003		0,3500 h	Oficial 1ª	23,2100	8,1235	
MO00005		0,3500 h	Ayudante	22,5800	7,9030	
AUX00010		0,0750 t	Mortero industrial M-5 para albañilería	84,1428	6,3107	
MT09504		3,0000 Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P)	0,1800	0,5400	
MT00126		0,1000 m³	Arcilla expandida, suministrada en sacos	135,8700	13,5870	
MT00214		0,0100 m³	Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N.	105,3000	1,0530	
MT09606		0,0100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de 20 mm de espesor	1,3400	0,0134	
MT00201		0,0140 m³	Agua	1,9100	0,0267	
MT09607		1,0500 m²	Panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada	24,0100	25,2105	
MT09702		1,1000 m²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, de 3,5 mm de espesor	8,4200	9,2620	
			Mano de obra			18,8404
			Maquinaria			0,0507
			Materiales			53,1387
			Coste directo			72,0300
			Costes indirectos	6%		4,3218
			Redondeo			-0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**76,35**
0080	A070300001	m	Cargadero para huecos de hasta 3 m de luz formado por viguetas prefabricadas de hormigón armado de 20 cm de canto, incluso recibido y colocación totalmente terminado.			
MO00003		0,2000 h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00005		0,2000 h	Ayudante	22,5800	4,5160	
MT09201		1,0200 m	Vigueta hormigón prefabricado	11,7800	12,0156	
AUX00008		0,0260 m³	Mortero de cemento (1/6) M-250	85,3392	2,2188	
			Mano de obra			10,2265
			Maquinaria			0,0176
			Materiales			13,1484
			Coste directo			23,3900
			Costes indirectos	6%		1,4034
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,79**
0081	A070300002	m²	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
MO00003		0,7000 h	Oficial 1ª	23,2100	16,2470	
MO00005		0,7000 h	Ayudante	22,5800	15,8060	
MT09503		120,0000 Ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,2200	26,4000	
AUX00008		0,0550 m³	Mortero de cemento (1/6) M-250	85,3392	4,6937	
			Mano de obra			34,3133
			Maquinaria			0,0372
			Materiales			28,7962
			Coste directo			63,1500
			Costes indirectos	6%		3,7890
			Redondeo			0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66,94**
0082	A070300011	m²	Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.			
MO00003		0,3500 h	Oficial 1ª	23,2100	8,1235	
MO00005		0,1900 h	Ayudante	22,5800	4,2902	
AUX00019		1,5000 kg	Acero B 500 S en armaduras	1,9242	2,8863	
MT09401		13,0000 Ud	Bloque hueco de hormigón, a cara vista, blanco, 40x20x20 cm	2,8700	37,3100	
AUX00001		0,0130 m³	Mortero de cemento blanco BL-V 22,5, amasado a mano	391,5261	5,0898	
AUX00018		0,0100 m³	HA-25/B/20/XC1 central	97,8345	0,9783	

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			14,0714
			Maquinaria			0,0142
			Materiales			44,5926
			Coste directo			58,6800
			Costes indirectos		6%	3,5208
			Redondeo			-0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**62,20**

0083 A070401002 m² Enfoscado maestreado en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación según normativa vigente.

MO00003	0,4620	h	Oficial 1ª	23,2100	10,7230
MO00005	0,4620	h	Ayudante	22,5800	10,4320
AUX00002	0,0200	m³	Mortero de cemento CEM I 32,5 (1/6) M-250	85,3392	1,7068
			Mano de obra		21,9769
			Maquinaria		0,0135
			Materiales		0,8714
			Coste directo		22,8600
			Costes indirectos	6%	1,3716
			Redondeo		-0,0016
			COSTE UNITARIO TOTAL		**24,23**

0084 A070404004 m² Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.

MO00003	0,0750	h	Oficial 1ª	23,2100	1,7408
MO00007	0,1000	h	Peón ordinario	22,0700	2,2070
MT12335	0,0400	l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	9,7000	0,3880
MT12307	0,2500	l	Pintura plástica mate	2,6300	0,6575
			Mano de obra		3,9478
			Materiales		1,0455
			Coste directo		4,9900
			Costes indirectos	6%	0,2994
			Redondeo		0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL		**5,29**

0085 A070500013 m² Carpintería de P.V.C., en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc. Totalmente terminada.

MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420
MO00005	0,2000	h	Ayudante	22,5800	4,5160
MT12010	1,0000	m²	Carpintería de PVC, en ventanas o puertas	130,9900	130,9900
			Mano de obra		9,1580
			Materiales		130,9900
			Coste directo		140,1500
			Costes indirectos	6%	8,4090
			Redondeo		0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL		**148,56**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0086 A080203013N t Extendido, nivelado y compactado de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC22 BIN en capa intermedia de 7 cm de espesor medio, incluyendo riego de adherencia o imprimación con emulsión bituminosa.

MO00003	0,0160	h	Oficial 1ª	23,2100	0,3714
MO00007	0,0720	h	Peón ordinario	22,0700	1,5890
MQ05005	0,0100	h	Compact. autopropuls. de dos cilindros vibrante de 8/14 t	71,6500	0,7165
MQ05006	0,0100	h	Compactador asfáltico neumático automatico 6/15 t	66,1300	0,6613
MQ09007	0,0080	h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m 110CV	109,5400	0,8763
MT12606	1,0000	t	Mezcla bituminosa AC22 BIN (S-20)	47,9000	47,9000
			Mano de obra		1,9604
			Maquinaria		2,2541
			Materiales		47,9000
			Coste directo		52,1100
			Costes indirectos	6%	3,1266
			Redondeo		0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL		**55,24**

0087 A080203014N t Extendido, nivelado y compactado de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC16 SURF en capa de rodadura de 5 cm de espesor medio, incluyendo riego de adherencia o imprimación con emulsión bituminosa.

MO00003	0,0160	h	Oficial 1ª	23,2100	0,3714
MO00007	0,0720	h	Peón ordinario	22,0700	1,5890
MQ05005	0,0100	h	Compact. autopropuls. de dos cilindros vibrante de 8/14 t	71,6500	0,7165
MQ05006	0,0100	h	Compactador asfáltico neumático automatico 6/15 t	66,1300	0,6613
MQ09007	0,0080	h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m 110CV	109,5400	0,8763
MT12605	1,0000	t	Mezcla bituminosa AC16 SURF (S-12)	51,7500	51,7500
			Mano de obra		1,9604
			Maquinaria		2,2541
			Materiales		51,7500
			Coste directo		55,9600
			Costes indirectos	6%	3,3576
			Redondeo		0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL		**59,32**

0088 A080300012 m Suministro y colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado y hormigón de asiento HNE-20, sin incluir excavación ni suministro de material.

MO00003	0,3000	h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630
MO00005	0,3000	h	Ayudante	22,5800	6,7740
AUX00007	0,0080	m³	Mortero de cemento CEM II-AP 32,5 (1/6) M-250	89,4036	0,7152
			Mano de obra		14,0983
			Maquinaria		0,0054
			Materiales		0,3485
			Coste directo		14,4500
			Costes indirectos	6%	0,8670
			Redondeo		0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL		**15,32**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0089	A0804003	m²	Pavimento clase 3 según DB SUA-1 del CTE, realizado con baldosas de sección 20x20 cm de cemento hidráulicas de color, con botones cilíndricos, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.			
MO00003		0,3500 h	Oficial 1ª	23,2100	8,1235	
MO00007		0,1500 h	Peón ordinario	22,0700	3,3105	
MT00213		0,0010 m³	Lechada de cemento CEM II/A-P 32,5	122,7000	0,1227	
MT09903		1,0500 m²	Baldosa hidráulica 20x20, botones cilíndricos, color	8,1300	8,5365	
AUX00007		0,0200 m³	Mortero de cemento CEM II-AP 32,5 (1/6) M-250	89,4036	1,7881	
			Mano de obra			12,3372
			Maquinaria			0,0135
			Materiales			9,5306
			Coste directo			21,8800
			Costes indirectos		6%	1,3128
			Redondeo			-0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,19**
0090	A0804011N	m²	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón de colores, sinusoidal o poligonal entre 6-8 cm de espesor, sentado sobre arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.			
MO00003		0,3000 h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630	
MO00005		0,3000 h	Ayudante	22,5800	6,7740	
MO00007		0,1500 h	Peón ordinario	22,0700	3,3105	
MQ04027		0,1000 h	Bandeja vibrante 170 kg	4,7900	0,4790	
MT13503		1,0000 m²	Adoquín prefabricado de hormigón de 6-8 cm de espesor de color	12,4600	12,4600	
MT00101		0,0500 m³	Arena de río 0/5 mm	10,8800	0,5440	
AUX00007		0,0450 m³	Mortero de cemento CEM II-AP 32,5 (1/6) M-250	89,4036	4,0232	
			Mano de obra			19,0797
			Maquinaria			0,5094
			Materiales			14,9645
			Coste directo			34,5500
			Costes indirectos		6%	2,0730
			Redondeo			-0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,62**
0091	A0805009	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.			
MO00003		0,1000 h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00005		0,2000 h	Ayudante	22,5800	4,5160	
MT08105		0,2200 Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m intermedio	11,2300	2,4706	
MT08106		0,0600 Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m interior de refuerzo	11,9200	0,7152	
MT08107		0,0400 Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m extremo	14,4100	0,5764	
MT08108		0,2000 Ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m en escuadra	15,4900	3,0980	
MT08101		2,0000 m²	Malla galvanizada simple torsión ST-50/16	1,7200	3,4400	
MT00307		0,0150 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0 central	79,5700	1,1936	
			Mano de obra			6,8370
			Materiales			11,4938
			Coste directo			18,3300
			Costes indirectos		6%	1,0998
			Redondeo			0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19,43**
0092	A0805013	m	Suministro y colocación de albardilla prefabricada de hormigón de color blanco, para cubrición de muros, en piezas de 500x400x60 mm, con goterón, y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior; recibida con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10, sobre el que se introducen los anclajes metálicos; y rejuntado entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para prefabricados de hormigón. Incluso protector hidrófugo en base acuosa, para tratamiento superficial hidrofugante.			
MO00003		0,3500 h	Oficial 1ª	23,2100	8,1235	
MO00007		0,4000 h	Peón ordinario	22,0700	8,8280	
MT09912		1,1000 m	Albardilla prefabricada hormigón blanca, 50x40x6 cm	20,5900	22,6490	
MT00201		0,0060 m³	Agua	1,9100	0,0115	
MT00210		0,0100 m³	Mortero de cemento (1/4) M 10	81,1465	0,8115	
MT08916		0,0300 kg	Mortero de juntas para prefabricados	2,4700	0,0741	
MT00335		3,5000 kg	Hidrofugante mortero/hormigón	2,7200	9,5200	
			Mano de obra			16,9515
			Materiales			33,0661
			Coste directo			50,0200
			Costes indirectos		6%	3,0012
			Redondeo			-0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53,02**
0093	A0805016	Ud	Suministro y colocación de puerta de carpintería metálica en vallado de parcela para acceso de personas, de una hoja abatible y apertura manual, de dimensiones 100x200 cm. Totalmente colocada.			
MO00003		1,5000 h	Oficial 1ª	23,2100	34,8150	
MO00005		1,5000 h	Ayudante	22,5800	33,8700	
MT00201		0,0070 m³	Agua	1,9100	0,0134	
AUX00010		0,0400 t	Mortero industrial M-5 para albañilería	84,1428	3,3657	
MT12014		2,0000 m²	Puerta cancela abatible metálica para acceso peatones	438,4500	876,9000	
			Mano de obra			70,1858
			Maquinaria			0,0270
			Materiales			878,7513
			Coste directo			948,9600
			Costes indirectos		6%	56,9376
			Redondeo			0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.005,90**
0094	A090500001	Ud	Suministro e instalación de pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm.			
MO00005		0,1500 h	Ayudante	22,5800	3,3870	
MT09813		1,0000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U para pozo, de 330x160 mm	4,6500	4,6500	
			Mano de obra			3,3870
			Materiales			4,6500
			Coste directo			8,0400
			Costes indirectos		6%	0,4824
			Redondeo			-0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,52**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0095 A100100001 Ud Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.

MO00002	2,0000	h	Capataz	23,4900	46,9800
MO00003	3,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	69,6300
MO00005	5,0000	h	Ayudante	22,5800	112,9000
MO00006	5,0000	h	Peón especialista	22,3000	111,5000
MO00007	6,5000	h	Peón ordinario	22,0700	143,4550
MT00107	0,2000	m³	Grava cantera piedra caliza Ø40/70 mm	21,9800	4,3960
MT10604	1,0000	Ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300 x 300 mm	43,8400	43,8400
MT10601	6,0000	m	Colector de saneamiento de PVC	17,7100	106,2600
MT10602	27,5000	m²	Lámina de plástico	0,2100	5,7750
MT10603	1,0000	Ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm	132,7800	132,7800
MT09503	39,0000	Ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,2200	8,5800
MT00102	0,0230	m³	Arena silícea	14,0400	0,3229
MT13604	27,0000	m²	Panel galvanizado 50 mm	42,5000	1.147,5000
MT13605	2,0000	Ud	Tornillería y pequeño material	0,1500	0,3000
MT13606	1,0000	Ud	Extintor portátil polvo ABC 6 kg, 27A-183B	28,7500	28,7500
MT13601	2,0000	kg	Sepiolita	0,4000	0,8000
MT13602	1,0000	Ud	Cartel almacén de residuos	164,8000	164,8000
MT00201	0,0050	m³	Agua	1,9100	0,0096
MT00203	0,0500	t	Cemento CEM II/A-P 32,5	124,4500	6,2225
MT00319	4,1300	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC1 central	82,3400	340,0642
MT08124	27,5000	m²	Malla 20x20x6	1,2200	33,5500
MT07024	12,0000	m	Amortización de madera de pino para 10 usos	0,4600	5,5200
MT07025	12,0000	m	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,2700	3,2400
MT07026	4,0000	m²	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10	1,3400	5,3600
MT00336	0,3000	l	Desencofrante	2,9500	0,8850
MT00337	1,6400	kg	Materiales auxiliares para desencofrar	1,2100	1,9844
MQ02002	0,0050	h	Hormigonera de 250 l	1,6900	0,0085
MQ02010	0,0630	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm	3,0100	0,1896
MT00015	4,1250	m³	Demolición solera horm. armado compresor	1,5500	6,3938

Mano de obra		484,4650
Maquinaria		0,1981
Materiales		2.047,3334
Coste directo		2.532,0000
Costes indirectos	6%	151,9200
COSTE UNITARIO TOTAL		**2.683,92**

0096 A100201002 m³ Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 20 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon de vertido.

MQ04015	0,0350	h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV	71,7000	2,5095
MQ06003	0,1517	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	9,8089

Maquinaria		12,3184
Coste directo		12,3200
Costes indirectos	6%	0,7392
Redondeo		0,0008
COSTE UNITARIO TOTAL		**13,06**

0097 A100202002N t Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I). Medido sobre perfil.

MT13613	1,0000	t	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	1,5000	1,5000

Materiales		1,5000
Coste directo		1,5000
Costes indirectos	6%	0,0900
COSTE UNITARIO TOTAL		**1,59**

0098 A100301001 m³ Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición Nivel II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.

MO00007	0,3000	h	Peón ordinario	22,0700	6,6210

Mano de obra		6,6210
Coste directo		6,6200
Costes indirectos	6%	0,3972
Redondeo		0,0028
COSTE UNITARIO TOTAL		**7,02**

0099 A100302005 m³ Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 50 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.

MQ04015	0,0660	h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV	71,7000	4,7322
MQ06003	0,2933	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	18,9648

Maquinaria		23,6970
Coste directo		23,7000
Costes indirectos	6%	1,4220
Redondeo		-0,0020
COSTE UNITARIO TOTAL		**25,12**

0100 A100302006N m³ Transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza no pétrea, firmes asfálticos, a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 20 km, considerando ida y vuelta, sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.

MQ06003	0,1733	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	11,2056

Maquinaria		11,2056
Coste directo		11,2100
Costes indirectos	6%	0,6726
Redondeo		-0,0026
COSTE UNITARIO TOTAL		**11,88**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0101	A100303002	Ud	Suministro de big bag (saco) para RCD de 1 m³ de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon de vertido.			
MQ17001	1,0000	Ud	Big bag 1 m3	35,9200	35,9200	
			Maquinaria			35,9200
			Coste directo			35,9200
			Costes indirectos	6%		2,1552
			Redondeo			0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL			**38,08**
0102	A100303003	Ud	Suministro de contenedor metálico para RCD de 3 m³ de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon de vertido.			
MQ17002	1,0000	Ud	Contenedor 3 m3	104,2700	104,2700	
			Maquinaria			104,2700
			Coste directo			104,2700
			Costes indirectos	6%		6,2562
			Redondeo			0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**110,53**
0103	A100304001	m³	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición Nivel II separados en fracciones.			
MT13607	1,0000	m³	Canon vertido residuos limpios de construcción y demolición (RCD Nivel II)	9,6900	9,6900	
			Materiales			9,6900
			Coste directo			9,6900
			Costes indirectos	6%		0,5814
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,27**
0104	A100304002	m³	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.			
MT13608	1,0000	m³	Canon vertido rediduos mezclados de construcción y demolición (RCD Nivel II)	15,9500	15,9500	
			Materiales			15,9500
			Coste directo			15,9500
			Costes indirectos	6%		0,9570
			Redondeo			0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,91**
0105	A100304004N	t	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas resultantes de la demolicion de firmes asfálticos, medido sobre perfil.			
MT13614	1,0000	t	Canon vertido gestión de mezclas bituminosas (RCD Nivel II)	6,0000	6,0000	
			Materiales			6,0000
			Coste directo			6,0000
			Costes indirectos	6%		0,3600
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,36**
0106	A100400001	m³	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.			
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700	
MQ06002	0,1660	h	Camión con caja basculante 4x2 10t	42,8900	7,1197	
			Mano de obra			22,0700
			Maquinaria			7,1197
			Coste directo			29,1900
			Costes indirectos	6%		1,7514
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30,94**
0107	A100400002	m³	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.			
MQ06002	1,0000	h	Camión con caja basculante 4x2 10t	42,8900	42,8900	
			Maquinaria			42,8900
			Coste directo			42,8900
			Costes indirectos	6%		2,5734
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**45,46**
0108	A100400003	m³	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.			
MT13610	1,0000	m³	Canon vertido residuos peligrosos	61,6000	61,6000	
			Materiales			61,6000
			Coste directo			61,6000
			Costes indirectos	6%		3,6960
			Redondeo			0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**65,30**
0109	A110101014	Ud	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 650 Wp, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 18,11 A, eficiencia 20,93%, 132 células de 210x210 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1303x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 34,22 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. El precio no incluye la estructura soporte.			
MO00002	0,4000	h	Capataz	23,4900	9,3960	
MO00005	0,4000	h	Ayudante	22,5800	9,0320	
MO00006	0,4000	h	Peón especialista	22,3000	8,9200	
FO02014	1,0000	Ud	Panel solar fotovoltaico monocristalino 650 Wp	252,2000	252,2000	
FO02015	1,0000	Ud	Accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico	1,5000	1,5000	
			Mano de obra			27,3480
			Materiales			253,7000
			Coste directo			281,0500
			Costes indirectos	6%		16,8630
			Redondeo			-0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**297,91**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0110	A110601002	m	Cable conductor de cobre electrolítico estañado H1Z2Z2-K, 1x2,5 mm² 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1, instalado en tubo o bandeja previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalado.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00007	0,0500	h	Peón ordinario	22,0700	1,1035	
FO11002	1,0500	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x2,5 mm²	0,9700	1,0185	
			Mano de obra			2,2640
			Materiales			1,0185
			Coste directo			3,2800
			Costes indirectos		6%	0,1968
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,48**
0111	A110601005	m	Cable conductor de cobre electrolítico estañado H1Z2Z2-K, 1x10 mm² 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1, instalado en tubo o bandeja previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalado.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00007	0,0500	h	Peón ordinario	22,0700	1,1035	
FO11005	1,0500	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x10 mm²	2,4000	2,5200	
			Mano de obra			2,2640
			Materiales			2,5200
			Coste directo			4,7800
			Costes indirectos		6%	0,2868
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,07**
0112	A110601009	m	Cable conductor de cobre electrolítico estañado H1Z2Z2-K, 1x50 mm² 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1, instalado en tubo o bandeja previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalado.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00007	0,0500	h	Peón ordinario	22,0700	1,1035	
FO11009	1,0500	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x50 mm²	11,6400	12,2220	
			Mano de obra			2,2640
			Materiales			12,2220
			Coste directo			14,4900
			Costes indirectos		6%	0,8694
			Redondeo			0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,36**
0113	A110601011	m	Cable conductor de cobre electrolítico estañado H1Z2Z2-K, 1x95 mm² 1,8 kV DC - 1,0/1,0 kV AC, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228, clase Cca- s1b, d2, a1, instalado en tubo o bandeja previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalado.			
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00007	0,0500	h	Peón ordinario	22,0700	1,1035	
FO11011	1,0500	m	Cable conductor Cu H1Z2Z2-K (AS) 1x95 mm²	20,3100	21,3255	
			Mano de obra			2,2640
			Materiales			21,3255
			Coste directo			23,5900
			Costes indirectos		6%	1,4154
			Redondeo			0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,01**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0114	A1119002	Ud	Puesta en marcha de instalación fotovoltaica, ajustes, formación del personal, entrega de documentación final (manuales, garantías, planos, autorizaciones, etc.) y legalización de la instalación, según formato establecido por la Dirección de Obra y demás elementso necesarios materiales o humanos para la correcta realización de la puesta en servicio.			
MO00021	30,0000	h	Titulado superior	33,6400	1.009,2000	
MO00022	30,0000	h	Titulado medio	28,6400	859,2000	
MO00007	20,0000	h	Peón ordinario	22,0700	441,4000	
%2MA	23,0980	%	Medios auxiliares	5,0000	115,4900	
			Mano de obra			2.309,8000
			Otros			115,4900
			Coste directo			2.425,2900
			Costes indirectos		6%	145,5174
			Redondeo			0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.570,81**
0115	NP01.04.021	Ud	Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo, penetrómetros estáticos, piezocono u otros equipos especiales al área de trabajo.			
			Sin descomposición			1.073,4900
			Otros			1.073,4900
			Costes indirectos		6%	64,4094
			Redondeo			0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.137,90**
0116	NP01.04.022	Ud	Abono fijo por transporte al área de trabajos de penetrómetro dinámico, equipo de placa de carga, presiómetro, dilatometría, sísmicos, eléctricos, electromagnéticos, diagrafías, geo□radar, vane□test, et.			
			Sin descomposición			630,8300
			Otros			630,8300
			Costes indirectos		6%	37,8498
			Redondeo			0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL			**668,68**
0117	NP01.04.023	Ud	Emplazamiento de sonda, penetrómetro estático, piezocono u otros equipos especiales en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares			
			Sin descomposición			94,9500
			Otros			94,9500
			Costes indirectos		6%	5,6970
			Redondeo			0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**100,65**
0118	NP01.04.024	Ud	Emplazamiento de penetrómetro dinámico en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares			
			Sin descomposición			45,4800
			Otros			45,4800
			Costes indirectos		6%	2,7288
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48,21**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0119	NP01.04.025	Ud	Posicionamiento en campo y/o replanteo y nivelación de puntos de reconocimiento i/ plano o croquis y fotografía en color			
			Sin descomposición			20,2400
			Otros			20,2400
			Costes indirectos		6%	1,2144
			Redondeo			-0,0044
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,45**
0120	NP01.04.026	m	Perforación a rotación, con diámetros comerciales hasta ø < 120 mm con extracción continua de testigo de ø > 70 mm, incluso suministro de agua			
			Sin descomposición			101,2700
			Otros			101,2700
			Costes indirectos		6%	6,0762
			Redondeo			0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**107,35**
0121	NP01.04.027	Ud	Toma de muestras inalterada con tomamuestras.			
			Sin descomposición			34,0900
			Otros			34,0900
			Costes indirectos		6%	2,0454
			Redondeo			0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,14**
0122	NP01.04.028	Ud	Realizacion de Ensayo SPT.			
			Sin descomposición			30,3200
			Otros			30,3200
			Costes indirectos		6%	1,8192
			Redondeo			0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,14**
0123	NP01.04.029	Ud	Toma de muestras de agua en el interior de un sondeo			
			Sin descomposición			10,7300
			Otros			10,7300
			Costes indirectos		6%	0,6438
			Redondeo			-0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,37**
0124	NP01.04.030	Ud	Caja portatestígos de cartón designado y fotografía en color			
			Sin descomposición			12,6100
			Otros			12,6100
			Costes indirectos		6%	0,7566
			Redondeo			0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,37**
0125	NP01.04.031	m	Tubo ranurado de PVC, diámetro útil 60□100 mm, colocado en el interior de un sondeo, pegado o roscado.			
			Sin descomposición			9,9600
			Otros			9,9600
			Costes indirectos		6%	0,5976
			Redondeo			0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,56**
0126	NP01.04.032	Ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento.			
			Sin descomposición			83,5500
			Otros			83,5500
			Costes indirectos		6%	5,0130
			Redondeo			-0,0030
			COSTE UNITARIO TOTAL			**88,56**
0127	NP01.04.033	Ud	Medida del nivel piezométrico en cada sondeo terminado, después de realizado al menos un achique			
			Sin descomposición			6,8700
			Otros			6,8700
			Costes indirectos		6%	0,4122
			Redondeo			-0,0022
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,28**
0128	NP01.04.034	m	Supervisión y testificación de sondeos			
			Sin descomposición			9,2100
			Otros			9,2100
			Costes indirectos		6%	0,5526
			Redondeo			-0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,76**
0129	NP01.04.035	m	Penetración dinámica			
			Sin descomposición			22,6900
			Otros			22,6900
			Costes indirectos		6%	1,3614
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,05**
0130	NP01.04.036	Ud	Apertura y descripción muestras			
			Sin descomposición			7,5300
			Otros			7,5300
			Costes indirectos		6%	0,4518
			Redondeo			-0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,98**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0131	NP01.04.037	Ud	Preparación de cada muestra, para cualquier número de ensayos			
			Sin descomposición			7,5300
			Otros			7,5300
			Costes indirectos		6%	0,4518
			Redondeo			-0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,98**
0132	NP01.04.038	Ud	Determinación de los límites Atterberg			
			Sin descomposición			30,3200
			Otros			30,3200
			Costes indirectos		6%	1,8192
			Redondeo			0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,14**
0133	NP01.04.039	Ud	Determinación de granulometría por tamizado			
			Sin descomposición			30,3200
			Otros			30,3200
			Costes indirectos		6%	1,8192
			Redondeo			0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,14**
0134	NP01.04.040	Ud	Ensayo de compresión simple en suelos			
			Sin descomposición			34,0900
			Otros			34,0900
			Costes indirectos		6%	2,0454
			Redondeo			0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,14**
0135	NP01.04.041	Ud	Ensayo de compresión simple en roca, i/ tallado			
			Sin descomposición			45,4800
			Otros			45,4800
			Costes indirectos		6%	2,7288
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48,21**
0136	NP01.04.042	Ud	Determinación cuantitativa de sulfatos			
			Sin descomposición			31,6500
			Otros			31,6500
			Costes indirectos		6%	1,8990
			Redondeo			0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33,55**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0137	NP01.04.043	Ud	Determinación cualitativa de sulfatos en suelos o agua			
			Sin descomposición			10,0700
			Otros			10,0700
			Costes indirectos		6%	0,6042
			Redondeo			-0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,67**
0138	NP01.04.044	Ud	Determinación cuantitativa de materia orgánica			
			Sin descomposición			26,5600
			Otros			26,5600
			Costes indirectos		6%	1,5936
			Redondeo			-0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28,15**
0139	NP01.04.045	Ud	Analisis químico completo de agua para determinar su agresividad			
			Sin descomposición			113,8800
			Otros			113,8800
			Costes indirectos		6%	6,8328
			Redondeo			-0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**120,71**
0140	NP01.04.046	Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parametros para el seguimiento de la hinca.			
			Sin descomposición			300,0000
			Otros			300,0000
			Costes indirectos		6%	18,0000
			COSTE UNITARIO TOTAL			**318,00**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	CANTIDAD		PRECIO	IMPORTE
0141	NP02.07.080	m²	Formación de acera perimetral en apoyo de CT, armada de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1, tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central y armadura B500SD con una cuantia de 50 kg/m³, incluso vertido, encofrado, colocación y p.p. de juntas				
MT00319			Hormigón HA-25/B/20/XC1 central	0,2000	m³	82,3400	16,4680
MT08208			Acero corrugado B 500 SD	10,0000	kg	1,4500	14,5000
MT07013			Alambre de atar 1,3 mm	0,2500	kg	2,2100	0,5525
MT07014			Clavos del 10	0,2000	kg	1,5800	0,3160
MT07012			Madera de pino de encofrar 26 mm	0,0300	m³	306,3300	9,1899
MT07009			Tabla pino M-H 22 mm. espesor	0,4000	m²	19,4900	7,7960
MQ02006			Bomba de hormigón s/camión 60 CV	0,0150	h	180,9400	2,7141
MQ02008			Vibrador de aguja d=45 4 CV	0,0150	h	1,9600	0,0294
MO00007			Peón ordinario	0,2000	h	22,0700	4,4140
MO00003			Oficial 1ª	0,1000	h	23,2100	2,3210
			Mano de obra				6,7350
			Maquinaria				2,7435
			Materiales				48,8224
			Coste directo				58,3000
			Costes indirectos			6%	3,4980
			Redondeo				0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL				**61,80**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0142 NP020600009 Ud Bulón de anclaje para izado de elementos prefabricados, incluso parte proporcional de gancho de conexión y colocación y retirada del relleno del bulón, totalmente terminado y listo para el izado

MT30204	1,0000	Ud	Bulón de anclaje para izado	35,2000	35,2000	
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
			Mano de obra			4,5790
			Materiales			35,2000
			Coste directo			39,7800
			Costes indirectos		6%	2,3868
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**42,17**

0143 NP04.09.208 Ud Manguito termorretráctil DN350 en juntas de tubería de fundición dúctil, de canusa o similar, incluso soldadura y trabajos auxiliares necesarios, probado y totalmente terminado

MT49.208	1,0000	Ud	Manguito termorretráctil DN350	150,0000	150,0000	
MQ18003	0,2000	h	Máquina para electrofusión	5,7900	1,1580	
MO00007	0,2000	h	Peón ordinario	22,0700	4,4140	
MO00005	0,1000	h	Ayudante	22,5800	2,2580	
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
			Mano de obra			8,9930
			Maquinaria			1,1580
			Materiales			150,0000
			Coste directo			160,1500
			Costes indirectos		6%	9,6090
			Redondeo			0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**169,76**

0144 NP06.01 Ud Unidad de abono de proyecto de seguridad y salud para la ejecución de las obras detallado en el anejo correspondiente a la memoria del presente proyecto, para aplicación e implantación del plan de seguridad y salud de las obras a desarrollar por el contratista.

	Sin descomposición		114.645,6100
	Otros		114.645,6100
	Costes indirectos	6%	6.878,7366
	Redondeo		0,0034
	COSTE UNITARIO TOTAL		**121.524,35**

0145 NP06.04.010 Ud Acometida electrica enterrada en baja tension proyectado desde el transformador hasta el equipo de medida incluyendo apertura y relleno con hormigon de zanjas, cable elctrico y tubos de proteccion, arquetas de registro y elementos de conexion segun normativa de la compañia electrica incluso proyectos, boletines y certificados totalmente terminada.

	Sin descomposición		390,6600
	Otros		390,6600
	Costes indirectos	6%	23,4396
	Redondeo		0,0004
	COSTE UNITARIO TOTAL		**414,10**

0146 NP06.04.105 Ud Arqueta de 80x80 cm realizada in situ, mediante molde, con hormigon , incluso marco y tapa de fundicion, totalmente terminada.

MT00319	0,2000	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC1 central	82,3400	16,4680	
MT09879	1,0000	Ud	Tapa cuadrada hierro fundido 80x80 cm	136,5000	136,5000	
MO00004	2,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	45,7400	
MO00007	2,0000	h	Peón ordinario	22,0700	44,1400	
%2MA	2,4285	%	Medios auxiliares	5,0000	12,1425	
			Mano de obra			89,8800
			Materiales			152,9680
			Otros			12,1400
			Coste directo			254,9900
			Costes indirectos		6%	15,2994
			Redondeo			0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**270,29**

0147 NP06.04.115 m Zanja tipo B, apertura de zanja mediante retroexcavadora de 0,6 m de anchura, 0,90 m de profundidad, lecho de arena, parte proporcional de tritubo, incluso tapado con tierra apisonada, testigo rigido de pvc y cinta de aviso segun planos, totalmente ejecutada.

MT00102	0,1500	m³	Arena silícea	14,0400	2,1060	
EL02903	1,0000	m	Tritubo de polietileno DN 40 mm	3,0800	3,0800	
MT45.715	1,0000	m	Testigo rigido pvc cables electricos	2,6500	2,6500	
MT64.120	1,0000	m	Cinta de aviso para cables electricos	0,0900	0,0900	
MO00004	0,2000	h	Oficial 2ª	22,8700	4,5740	
MO00007	0,3000	h	Peón ordinario	22,0700	6,6210	
MQ04005	0,9000	h	Retroexcavadora 50 HP	37,1400	33,4260	
%2MA	0,5255	%	Medios auxiliares	5,0000	2,6275	
			Mano de obra			11,1950
			Maquinaria			33,4260
			Materiales			7,9260
			Otros			2,6300
			Coste directo			55,1700
			Costes indirectos		6%	3,3102
			Redondeo			-0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58,48**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0148	NP06.04.405	Ud	Cuadro de BT para proteccion y mando general en arqueta de Inicio, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 40 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 63 A, C curva, 25 kA; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto.; 2 Interruptor automático Magnetotérmico 4P 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 3 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 11 Contacto inversor 0,1…6 A; 5 Interruptores automático Magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 5 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC.; 7 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 2P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN, 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm.; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 10 A; curva C; 6000 A/10 kA.; 4 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 4 Pieza enclavamiento (10 Ud); 3 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 4 Minicontactores modular 24V 50/60Hz; 4 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 4 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 16 mm² - gris; 22 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 38 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 5 Carril modular P,ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 5 módulos, alto 250 mm; 4 Tapa aparamenta modular, 3 módulos, alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular, 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert.; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS ; 2 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm; 1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Junta estanqueidad asoc. Ancho P IP55; 1 Tapa Plena 1 modulo, alto 50mm; 5 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm), descrito según anejos, planos, pliego de prescripciones técnicas y aprobación de la Dirección de Obra, incluso transporte a obra, diseñado según los modelos existentes. Totalmente instalado, probado, conectado, funcionando.			
MT64.406	1,0000	Ud	Armarios de proteccion y maniobra arqueta Inicio	21.680,2300	21.680,2300	
MO00003	15,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	348,1500	
MO00004	15,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	343,0500	
%2MA	223,7143	%	Medios auxiliares	5,0000	1.118,5715	
			Mano de obra			691,2000
			Materiales			21.680,2300
			Otros			1.118,5700
			Coste directo			23.490,0000
			Costes indirectos	6%		1.409,4000
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24.899,40**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0149	NP06.04.406	Ud	Cuadro de BT para proteccion y mando general en arqueta de Balanegra, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 40 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 50 A, C curva, 25 kA; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto; 2 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 3 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 18 Contacto inversor 0,1…6 A; 7 Interruptores automático Magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 7 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC.; 9 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 4P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm; 9 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 9 Pieza enclavamiento (10 Ud); 1 Interruptor magnetotérmico 4P; 10 A; curva C; 6000 A/10 kA; 6 Minicontactores modular 24V 50/60Hz; 6 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 6 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 6 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 6 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 1 Base Cuadro Recta 63A IP-67 3P+N+T; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 10 mm² - gris; 26 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 32 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 5 Carril modular P ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular 5 módulos alto 250 mm; 4 Tapa aparamenta modular 3 módulos alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 Colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm;1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Junta estanqueidad asoc. Ancho P IP55; 1 Tapa Plena 1 modulo, alto 50mm; 5 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm), descrito según anejos, planos, pliego de prescripciones técnicas y aprobación de la Dirección de Obra, incluso transporte a obra, diseñado según los modelos existentes. Totalmente instalado, probado, conectado, funcionando.			
MT64.407	1,0000	Ud	Armarios de proteccion y maniobra arqueta Balanegra	25.082,5900	25.082,5900	
MO00003	15,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	348,1500	
MO00004	15,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	343,0500	
%2MA	257,7379	%	Medios auxiliares	5,0000	1.288,6895	
			Mano de obra			691,2000
			Materiales			25.082,5900
			Otros			1.288,6900
			Coste directo			27.062,4800
			Costes indirectos	6%		1.623,7488
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28.686,23**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0150	NP06.04.407	Ud	Cuadro de BT para protección y mando general en arqueta de Puente del Río, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 63 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 40 A, C curva, 25 kA; ; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto; 2 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 3 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 16 Contacto inversor 0,1…6 A; 5 Interruptores automático Magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 5 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC; 9 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 4P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm; 9 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 9 Pieza enclavamiento (10 Ud); 1 Interruptor magnetotérmico 4P 10 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; ; 4 Minicontactores modular 24V 50/60Hz; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 4 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 4 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 1 toma industrial 63 A - 3P + N + E - 380...415 V AC - IP67; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 6 mm² - gris; 26 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 24 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 5 Carril modular P ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular 5 módulos alto 250 mm;4 Tapa aparamenta modular 3 módulos alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 Colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm; 1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Junta estanqueidad asoc. Ancho P IP55; 1 Tapa Plena 1 modulo, alto 50mm; 5 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm), descrito según anejos, planos, pliego de prescripciones técnicas y aprobación de la Dirección de Obra, incluso transporte a obra, diseñado según los modelos existentes. Totalmente instalado, probado, conectado, funcionando.			
MT64.408	1,0000	Ud	Armarios de proteccion y maniobra arqueta Puente del río	23.157,0400	23.157,0400	
MO00003	15,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	348,1500	
MO00004	15,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	343,0500	
%2MA	238,4824	%	Medios auxiliares	5,0000	1.192,4120	
			Mano de obra			691,2000
			Materiales			23.157,0400
			Otros			1.192,4100
			Coste directo			25.040,6500
			Costes indirectos	6%		1.502,4390
			Redondeo			0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26.543,09**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0151	NP06.04.408	Ud	Cuadro de BT para protección y mando general en arqueta reductora de presión, compuesto por 1 armario metalico de (756x2007x550) IP-55, albergando (1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 32 A, C curva, 25 kA; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P, 25 A, C curva, 25 kA; 2 Bobina de disparo en derivación con contacto OC 24VCA/CC.; 2 Contacto doble OC.; 2 OC y contacto con defecto; 1 Interruptor automático Magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA ; 1 Bloque Vigi 4P 25A 30mA AC; 11 Contacto inversor 0,1…6 A; 4 Interruptores automático Magnetotérmico 4P 16 A curva C; 6000 A/10 kA; 4 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC; 6 Interruptores automático Magnetotérmico 2P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor diferencial 4P; 25A; 30mA AC; 2 relé diferencial para montaje en carril DIN 12a24Vca-12a48Vcc 50/60Hz; 2 Toroidales diferenciales cerrados 50 mm; 1 Inversor 4P 220V 50 60HZ; 1 Bloque de Contacto Auxiliar 1NA + 1NC Terminales de Abrazadera de Tornillo; 6 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial; 6 Pieza enclavamiento (10 Ud); 1 Interruptor magnetotérmico 4P 10 A; curva C; 6000 A/10 kA; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 4 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 4 Selectores 3 posiciones NA+NA maneta corta; 4 Pulsadores seta parada emerg.c/fraudes; 4 Minicontactores modular 24V 50/60Hz: 1 Conmutador de redes monobloque 4P INS250-100A; 1 toma industrial 63 A - 3P + N + E - 380...415 V AC - IP67; 20 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 20 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 4 Carril modular P ancho 650mm; 1 Tapa aparamenta modular 5 módulos alto 250 mm; 3 Tapa aparamenta modular 3 módulos alto 150 mm; 2 Carril modular P,regulable en prof.650mm; 1 Tapa aparamenta modular; 4 módulos, alto 200 mm; 1 Placa sop. P Inversor Vert.Rot; 1 Tapa Inversor Monobloc Vert; 2 Tapa Plena 2 modulos, alto 100mm; 1 Cubrebornes largos 4P INV/INS; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Conjunto de 2 Colectores PE ancho 200mm; 1 conjunto de 2 Soportes fijacion PE en carril modular; 1 conjunto de 2 Escuadras universales; 1 Armadura P Ancho 650 mm, Prof 400 mm, Alto 2000 mm; 1 Puerta plena P IP55,ancho 650mm; 1 Fondo atornillado P IP55,ancho 650mm; 1 Techo P IP55.Ancho 650mm,Prof 400mm; 1 Placa pasacable P IP55 Ancho 650mm, Prof 400mm; 1 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm; 1 Cubierta metálica frontal para envolventes de 650mm (an.); 1 Conjunto de 2 Paredes laterales P IP55,prof. 400mm; 1 Tapa Plena 4 modulos, alto 200mm), descrito según anejos, planos, pliego de prescripciones técnicas y aprobación de la Dirección de Obra, incluso transporte a obra, diseñado según los modelos existentes. Totalmente instalado, probado, conectado, funcionando.			
MT64.409	1,0000	Ud	Armarios de proteccion y maniobra arqueta reductora de presión	22.971,0100	22.971,0100	
MO00003	15,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	348,1500	
MO00004	15,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	343,0500	
%2MA	236,6221	%	Medios auxiliares	5,0000	1.183,1105	
			Mano de obra			691,2000
			Materiales			22.971,0100
			Otros			1.183,1100
			Coste directo			24.845,3200
			Costes indirectos	6%		1.490,7192
			Redondeo			0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26.336,04**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0152	NP06.04.409	Ud	Cuadro de BT para proteccion y mando general en arqueta de corte, compuesto por 1 armario metalico de (1050x600x250) IP-55 con pantalla FDM128 LCD en color, albergando (2 Interruptor diferencial 2P; 25A; 30mA AC; 2 Interruptor magnetotérmico - 2P - 16A - Curva C - 6kA; 1 Interruptor magnetotérmico 4P; 25 A; curva C; 6000 A/10 kA; 1 Interruptor magnetotérmico 4P; 16 A; curva C; 6000 A/10 kA; 2 Bloque Vigi 4P 25A 300mA AC; 1 Fuente de alimentación regulada, 100-240v ac, 24v 3.8 a, monofásica, optimizada; 1 Pulsadores luminoso led 24v na+nc verde; 1 Pulsadores luminoso led 24v na+nc rojo; 1 Selectore 3 posiciones NA+NA maneta corta; 1 Pulsador seta parada ; emerg.c/fraudes; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 4 mm² - gris; 4 Borne de conexión tornillo - 2 puntos - 2,5 mm² - gris; 1 Carril modular G,ancho 600mm; 1 Tapa aparamenta modular, 3 módulos, alto 150 mm; 1 Tapa G/P 12 Pilotos/Pulsadores diam.22 mm; 1 Carril modular G,regulable en prof.600mm; 1 Tapa Plena 3 modulos, alto 150mm; 1 Cofret base G IP55, 600mm (an.) x 1.050mm (alt.), 19 Módulos; 1 Puerta Plena G IP55,19 modulos ,alto 1.050mm; 1 Colector PE ancho 450mm; 1 Conjunto de 2 Soportes G fijacion cables ancho 600mm; 1 Tapa Plena 6 modulos, alto 300mm; 1 Tapa Plena 5 modulos, alto 250mm), descrito según anejos, planos, pliego de prescripciones técnicas y aprobación de la Dirección de Obra, incluso transporte a obra, diseñado según los modelos existentes. Totalmente instalado, probado, conectado, funcionando.			
MT64.411	1,0000	Ud	Armarios de proteccion y maniobra arqueta de corte	8.992,9900	8.992,9900	
MO00003	15,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	348,1500	

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO00004		15,0000 h	Oficial 2ª	22,8700	343,0500	
%2MA		96,8419 %	Medios auxiliares	5,0000	484,2095	
			Mano de obra			691,2000
			Materiales			8.992,9900
			Otros			484,2100
			Coste directo			10.168,4000
			Costes indirectos		6%	610,1040
			Redondeo			-0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.778,50**

0153 NP06.05.204 Ud Apoyo tipo 10C3000 galvanizado, incluso ensamblado, izado, excavacion de hoyo, hormigonado, nivelado y realizacion de puesta a tierra de apoyo totalmente instalado.

MT65.204	1,0000	Ud	Apoyo tipo 10C3000 galvanizado	1.000,0000	1.000,0000	
MT65.105	1,0000	Ud	Tierra de apoyo	60,1000	60,1000	
MT00308	2,0320	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	151,6685	
MT65.405	1,0000	Ud	Anillo dominador de potencial	60,1000	60,1000	
MQ04001	3,2000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	207,6480	
MO00004	10,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	228,7000	
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000	
%2MA	21,5422	%	Medios auxiliares	5,0000	107,7110	
			Mano de obra			674,7000
			Maquinaria			207,6480
			Materiales			1.271,8685
			Otros			107,7100
			Coste directo			2.261,9300
			Costes indirectos		6%	135,7158
			Redondeo			0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.397,65**

0154 NP06.05.205 Ud Apoyo tipo 14C2000 galvanizado, incluso ensamblado, izado, excavacion de hoyo, hormigonado, nivelado y realizacion de puesta a tierra de apoyo totalmente instalado

MT65.205	1,0000	Ud	Apoyo tipo 14C2000 galvanizado	1.200,0000	1.200,0000	
MT65.105	1,0000	Ud	Tierra de apoyo	60,1000	60,1000	
MT00308	2,9200	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	217,9488	
MT65.405	1,0000	Ud	Anillo dominador de potencial	60,1000	60,1000	
MQ04001	3,2000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	207,6480	
MO00004	10,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	228,7000	
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000	
%2MA	24,2050	%	Medios auxiliares	5,0000	121,0250	
			Mano de obra			674,7000
			Maquinaria			207,6480
			Materiales			1.538,1488
			Otros			121,0300
			Coste directo			2.541,5200
			Costes indirectos		6%	152,4912
			Redondeo			-0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.694,01**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0155 NP06.05.206 Ud Apoyo tipo 14C3000 galvanizado, incluso ensamblado, izado, excavacion de hoyo, hormigonado, nivelado y realizacion de puesta a tierra de apoyo totalmente instalado.

MT65.206	1,0000	Ud	Apoyo tipo 14C3000 galvanizado	1.300,0000	1.300,0000	
MT65.105	1,0000	Ud	Tierra de apoyo	60,1000	60,1000	
MT00308	3,8700	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	288,8568	
MT65.405	1,0000	Ud	Anillo dominador de potencial	60,1000	60,1000	
MQ04001	3,2000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	207,6480	
MO00004	10,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	228,7000	
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000	
%2MA	25,9140	%	Medios auxiliares	5,0000	129,5700	
			Mano de obra			674,7000
			Maquinaria			207,6480
			Materiales			1.709,0568
			Otros			129,5700
			Coste directo			2.720,9700
			Costes indirectos		6%	163,2582
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.884,23**

0156 NP06.05.207 Ud Apoyo tipo 10C500 galvanizado, incluso ensamblado, izado, excavacion de hoyo, hormigonado, nivelado y realizacion de puesta a tierra de apoyo totalmente instalado.

MT65.207	1,0000	Ud	Apoyo tipo 10C500 galvanizado	750,0000	750,0000	
MT65.105	1,0000	Ud	Tierra de apoyo	60,1000	60,1000	
MT00308	1,4000	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	104,4960	
MT65.405	1,0000	Ud	Anillo dominador de potencial	60,1000	60,1000	
MQ04001	3,2000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	207,6480	
MO00004	10,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	228,7000	
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000	
%2MA	18,5704	%	Medios auxiliares	5,0000	92,8520	
			Mano de obra			674,7000
			Maquinaria			207,6480
			Materiales			974,6960
			Otros			92,8500
			Coste directo			1.949,9000
			Costes indirectos		6%	116,9940
			Redondeo			-0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.066,89**

0157 NP06.05.208 Ud Apoyo tipo 16C3000 galvanizado, incluso ensamblado, izado, excavacion de hoyo, hormigonado, nivelado y realizacion de puesta a tierra de apoyo totalmente instalado.

MT65.208	1,0000	Ud	Apoyo tipo 16C3000 galvanizado	1.700,0000	1.700,0000	
MT65.105	1,0000	Ud	Tierra de apoyo	60,1000	60,1000	
MT00308	3,5500	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	264,9720	
MT65.405	1,0000	Ud	Anillo dominador de potencial	60,1000	60,1000	
MQ04001	3,2000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	207,6480	
MO00004	10,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	228,7000	
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000	
%2MA	29,6752	%	Medios auxiliares	5,0000	148,3760	
			Mano de obra			674,7000
			Maquinaria			207,6480
			Materiales			2.085,1720
			Otros			148,3800
			Coste directo			3.115,9000
			Costes indirectos		6%	186,9540
			Redondeo			-0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.302,85**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0158 NP06.05.410 Ud Pararrayos autovalvular para 24 KV, incluso abrazadera, tornilleria y montaje, totalmente instalado

MT65.410	1,0000	Ud	Pararrayos autovalvular para 24 KV	120,2000	120,2000	
MO00004	0,3000	h	Oficial 2ª	22,8700	6,8610	
%2MA	1,2706	%	Medios auxiliares	5,0000	6,3530	
			Mano de obra			6,8610
			Materiales			120,2000
			Otros			6,3500
			Coste directo			133,4100
			Costes indirectos		6%	8,0046
			Redondeo			-0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**141,41**

0159 NP06.05.420 Ud Cruceta recta tipo RC1-15/5, galvanizada, incluso tornillería, esamblada, montaje, totalmente instalada en apoyo.

MT65.420	1,0000	Ud	Cruceta RC1-15/5	210,3500	210,3500	
MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050	
MO00004	1,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	22,8700	
%2MA	2,4483	%	Medios auxiliares	5,0000	12,2415	
			Mano de obra			34,4750
			Materiales			210,3500
			Otros			12,2400
			Coste directo			257,0700
			Costes indirectos		6%	15,4242
			Redondeo			-0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**272,49**

0160 NP06.05.430 Ud Cadena de amarre formada por dos elementos aisladores U70BS, incluso grapa y rotula galvanizadas, totalmente ensamblada e instalada.

MT65.430	1,0000	Ud	Cadena de amarre aislador 2U-70BS	46,0800	46,0800	
MO00004	0,7000	h	Oficial 2ª	22,8700	16,0090	
%2MA	0,6209	%	Medios auxiliares	5,0000	3,1045	
			Mano de obra			16,0090
			Materiales			46,0800
			Otros			3,1000
			Coste directo			65,1900
			Costes indirectos		6%	3,9114
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**69,10**

0161 NP06.05.460 Ud Cortacircuitos fusible tipo XS, incluso herraje de fijacion, soportes a/s y eslabon fusible calibrado, cartucho, totalmente instalado.

MT65.460	1,0000	Ud	Seccionador fusible XS	150,4000	150,4000	
MO00004	0,5000	h	Oficial 2ª	22,8700	11,4350	
%2MA	1,6184	%	Medios auxiliares	5,0000	8,0920	
			Mano de obra			11,4350
			Materiales			150,4000
			Otros			8,0900
			Coste directo			169,9300
			Costes indirectos		6%	10,1958
			Redondeo			0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**180,13**

0162 NP06.05.480 Ud Juego de chapas galvanizadas para proteccion antiescalada de apoyos tipo C, totalmente instalado.

MT65.480	1,0000	Ud	Juego de chapas antiescalada	122,3000	122,3000	
MO00004	1,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	22,8700	
%2MA	1,4517	%	Medios auxiliares	5,0000	7,2585	
			Mano de obra			22,8700
			Materiales			122,3000
			Otros			7,2600
			Coste directo			152,4300
			Costes indirectos		6%	9,1458
			Redondeo			0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**161,58**

0163 NP06.05.484 Ud Placa de peligro riesgo eléctrico con inscripción alta tensión, totalmente instalada.

MT65.484	1,0000	Ud	Placa de peligro alta tension	3,2000	3,2000	
MO00007	0,2000	h	Peón ordinario	22,0700	4,4140	
%2MA	0,0761	%	Medios auxiliares	5,0000	0,3805	
			Mano de obra			4,4140
			Materiales			3,2000
			Otros			0,3800
			Coste directo			7,9900
			Costes indirectos		6%	0,4794
			Redondeo			0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,47**

0164 NP06.05.900 Ud Redaccion de proyecto electrico y legalización de instalacion de linea alta tension 20 kv para suministro electrico a instalaciones y Centro de transformación 50 KVA, con redaccion de separatas por afeccion a otros servicios y direccion tecnica de las obras, incluyendo emision de certificado de direccion tecnica, derechos de intervencion colegial y tasas, informe tecnico de las puestas a tierra de proteccion y tensiones de paso y contacto, gestion del certificado del instalador, gestion de contrato de mantenimiento, gestion de certificado favorable de oca si procede, gestion de certificado favorable de pruebas de aislamiento y rigidez dielectrica realizado por empresa especializada, diligencias en organismos competentes de todos los tramites necesarios para la obtencion de autorizaciones/permisos de servicios afectados, aprobacion de proyecto y autorizacion administrativa por la d.g. de industria para inicio de las obras y su posterior inscripccion en registro de instalaciones electricas de l.a.t. y autorización de explotacion y puesta en servicio.

			Sin descomposición			12.000,0000
			Otros			12.000,0000
			Costes indirectos		6%	720,0000
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12.720,00**

0165 NP06.05.905 Ud Realizacion de entronque a punto existente de compañia suministradora mediante brigada de trabajos en tension para realizacion de acometida electrica en MT, siguiendo las prescripciones de la compañia suministradora, incluido material. Totalmente terminado.

MT65.905	1,0000	Ud	Entronque en tension	1.706,4200	1.706,4200	
MO00003	3,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	69,6300	
MO00004	3,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	68,6100	
%2MA	18,4466	%	Medios auxiliares	5,0000	92,2330	
			Mano de obra			138,2400
			Materiales			1.706,4200
			Otros			92,2300
			Coste directo			1.936,8900
			Costes indirectos		6%	116,2134
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.053,10**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0166 NP06.05.906 Ud Realizacion de entronque e interconexión a punto existente de compañia suministradora mediante brigada de trabajos en tension para realizacion de acometida electrica en BT, siguiendo las prescripciones de la compañia suministradora, incluido informes, memoria, permisos, material. Totalmente terminado.

MT65.906	1,0000	Ud	Entronque en tension de BT	4.000,0000	4.000,0000	
MO00003	7,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	162,4700	
MO00004	7,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	160,0900	
%2MA	43,2256	%	Medios auxiliares	5,0000	216,1280	
			Mano de obra			322,5600
			Materiales			4.000,0000
			Otros			216,1300
			Coste directo			4.538,6900
			Costes indirectos		6%	272,3214
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.811,01**

0167 NP06.06.305 Ud Trafo intemperie 50 KVA 20.000/400V +/-5% +/-10% 50hz, bobinado en cobre, DYN11, refrigeración natural onan en baño de aceite, llenado integral, con ganchos para fijación en apoyo, según las especificaciones UNE 21428-1, totalmente instalado y conectado.

EL00111	1,0000	Ud	Transformador aceite 50 kVA	8.488,0100	8.488,0100	
MQ06004	2,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	110,2400	
MO00007	4,0000	h	Peón ordinario	22,0700	88,2800	
MO00003	4,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	92,8400	
%2MA	87,7937	%	Medios auxiliares	5,0000	438,9685	
			Mano de obra			181,1200
			Maquinaria			110,2400
			Materiales			8.488,0100
			Otros			438,9700
			Coste directo			9.218,3400
			Costes indirectos		6%	553,1004
			Redondeo			-0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.771,44**

0168 NP06.06.420 Ud Interconexionado de salida en baja tension desde bornas 660 v. Hasta seccionador de corte en carga de baja tension, compuesta por conductor de 2x(1x150) mm2, incluso, terminales, tornilleria y conexionado, totalmente instalado.

EL03006	10,0000	m	Cable conductor 0,6/1 kV,tipo RZ1-K (AS), sección 1 x 95 mm²	3,5900	35,9000	
EL03008	30,0000	m	Cable conductor 0,6/1 kV,tipo RZ1-K (AS), sección 1 x 150 mm²	5,3100	159,3000	
MO00003	3,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	69,6300	
MO00004	4,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	91,4800	
%2MA	3,5631	%	Medios auxiliares	5,0000	17,8155	
			Mano de obra			161,1100
			Materiales			195,2000
			Otros			17,8200
			Coste directo			374,1300
			Costes indirectos		6%	22,4478
			Redondeo			0,0022
			COSTE UNITARIO TOTAL			**396,58**

0169 NP06.06.502 Ud Instalacion de puesta a tierra de proteccion debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo de 50 mm2, tramos de pica de tierra de acero cobrizado de 2m. de longitud ampliable hasta profundidad de calculo de anejo, hasta alcanzar un valor inferior a 10 ohmios, arqueta de registro de puesta a tierra, conductor aislado 1000 v hasta alcanzar borna de neutro de transformador, totalmente instalada y comprobada.

			Sin descomposición			781,3200
			Otros			781,3200
			Costes indirectos		6%	46,8792
			Redondeo			0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**828,20**

0170 NP06.06.503 Ud Instalacion de puesta a tierra de servicio debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo de 50 mm2, con tramos de pica de tierra de acero cobrizado de 2m. de longitud ampliado a profundidad de cálculo de anejo, hasta alcanzar un valor inferior a 10 ohmios, arqueta de registro de puesta a tierra, conductor aislado 1000 v hasta alcanzar borna de neutro de transformador, totalmente instalada y comprobada.

			Sin descomposición			504,9100
			Otros			504,9100
			Costes indirectos		6%	30,2946
			Redondeo			-0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**535,20**

0171 NP06.07.002 Ud Módulo de medida de energía para alojamiento de tarificador, incluido contador tarificador y cuadro de medicion de baja tensión, incluso tubo de acero galvanizado, fijaciones, con conductor para circuitos de intensidad y tensión, totalmente instalado

MT67.001	1,0000	Ud	Modulo de medida de energia	390,6600	390,6600	
MT67.002	1,0000	Ud	Contador electrico tarificador	1.150,0400	1.150,0400	
MT64.345	72,0000	m	Conductor 1x6 mm2 0,6 1kv	0,4300	30,9600	
MO00003	4,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	92,8400	
MO00004	4,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	91,4800	
%2MA	17,5598	%	Medios auxiliares	5,0000	87,7990	
			Mano de obra			184,3200
			Materiales			1.571,6600
			Otros			87,8000
			Coste directo			1.843,7800
			Costes indirectos		6%	110,6268
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.954,41**

0172 NP07.01.020 m Localizacion, desmontaje programado y reposicion de canalizacion en servicio de la red de saneamiento de hasta 500 mm de diametro segun normativa municipal incluyendo labores de localizacion, programacion de la rotura del servicio,demolicion de las tuberias antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tuberia de reposicion de pvc compacto, ejecucion de la reposicion, relleno manual con arena y compactacion alrededor de la tuberia terminada y en servicio.

MT45.427	1,0000	m	Tub pvc saneamiento teja DN500 J.pegada	170,0000	170,0000
MT00102	1,0000	m³	Arena silícea	14,0400	14,0400
MQ04001	0,1000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	6,4890
MQ06005	0,1000	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	8,0290
MQ05002	0,2000	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	13,0940
MO00007	0,5000	h	Peón ordinario	22,0700	11,0350
MO00005	0,5000	h	Ayudante	22,5800	11,2900
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			28,1275
			Maquinaria			27,6120
			Materiales			184,0400
			Coste directo			239,7800
			Costes indirectos	6%		14,3868
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**254,17**

0173 NP07.01.024 m Localizacion, desmontaje programado y reposicion de canalizacion de la red de abastecimiento en servicio de hasta 100 mm de diametro segun normativa municipal incluyendo labores de localizacion, programacion de la rotura del servicio,demolicion de las tuberias antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tuberia de reposicion de fundicion hasta DN100,manguitos de union, ejecucion de la reposicion, relleno manual con arena y compactacion alrededor de la tuberia terminada y en servicio.

MT06501	1,0000	m	Tubería de FD abastecimiento Ø100 Clase 100	46,4400	46,4400
MT00102	0,7500	m³	Arena silícea	14,0400	10,5300
MQ04001	0,0500	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	3,2445
MQ06005	0,0500	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	4,0145
MQ05002	0,0500	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	3,2735
MO00007	0,4000	h	Peón ordinario	22,0700	8,8280
MO00005	0,4000	h	Ayudante	22,5800	9,0320
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025

Mano de obra		23,6625
Maquinaria		10,5325
Materiales		56,9700
Coste directo		91,1700
Costes indirectos	6%	5,4702
Redondeo		-0,0002
COSTE UNITARIO TOTAL		**96,64**

0174 NP07.01.025 m Localizacion, desmontaje programado y reposicion de canalizacion de la red de abastecimiento en servicio de hasta 200 mm de diametro segun normativa municipal incluyendo labores de localizacion, programacion de la rotura del servicio,demolicion de las tuberias antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tuberia de reposicion de fundicion de DN200,manguitos de union, ejecucion de la reposicion, relleno manual con arena y compactacion alrededor de la tuberia terminada y en servicio.

MT41.057	1,0000	m	Tuberia fundicion ductil DN200 c40 zn-al 400 gr/m2	84,0000	84,0000
MT00102	1,0000	m³	Arena silícea	14,0400	14,0400
MQ04001	0,0500	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	3,2445
MQ06005	0,0500	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	4,0145
MQ05002	0,2000	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	13,0940
MO00007	0,5000	h	Peón ordinario	22,0700	11,0350
MO00005	0,5000	h	Ayudante	22,5800	11,2900
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025

Mano de obra		28,1275
Maquinaria		20,3530
Materiales		98,0400
Coste directo		146,5200
Costes indirectos	6%	8,7912
Redondeo		-0,0012
COSTE UNITARIO TOTAL		**155,31**

0175 NP07.01.031 m Localizacion, desmontaje programado y reposicion de canalizacion de riego en servicio de 100 mm de a 300 mm diametro, incluyendo labores de localizacion, programacion de la rotura del servicio,demolicion de las tuberias antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tuberia de reposicion de pvc compacto,conexiones, ejecucion de la reposicion, relleno manual con arena y compactacion alrededor de la tuberia terminada y en servicio.

MT45.007	1,0000	m	Tuberia de PVC DN200 PN6	24,0000	24,0000
MT00102	1,0000	m³	Arena silícea	14,0400	14,0400
MQ04001	0,0500	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	3,2445
MQ06005	0,0500	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	4,0145
MQ05002	0,2000	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	13,0940
MO00007	0,5000	h	Peón ordinario	22,0700	11,0350
MO00005	0,5000	h	Ayudante	22,5800	11,2900
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025

Mano de obra		28,1275
Maquinaria		20,3530
Materiales		38,0400
Coste directo		86,5200
Costes indirectos	6%	5,1912
Redondeo		-0,0012
COSTE UNITARIO TOTAL		**91,71**

0176 NP07.01.032 m Localizacion, desmontaje programado y reposicion de canalizacion de riego en servicio de diametro hasta DN 100 mm, incluyendo labores de localizacion, programacion de la rotura del servicio,demolicion de las tuberias antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tuberia de reposicion de pvc compacto,conexiones, ejecucion de la reposicion, relleno manual con arena y compactacion alrededor de la tuberia terminada y en servicio.

MT45.006	1,0000	m	Tubería de PVC Ø≤ 90 mm PN6	4,1200	4,1200
MT00102	0,7500	m³	Arena silícea	14,0400	10,5300
MQ04001	0,0500	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	3,2445
MQ06005	0,0500	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	4,0145
MQ05002	0,0500	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	3,2735
MO00007	0,4000	h	Peón ordinario	22,0700	8,8280
MO00005	0,4000	h	Ayudante	22,5800	9,0320
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025

Mano de obra		23,6625
Maquinaria		10,5325
Materiales		14,6500
Coste directo		48,8500
Costes indirectos	6%	2,9310
Redondeo		-0,0010
COSTE UNITARIO TOTAL		**51,78**

0177 NP07.01.035 m Localizacion, desmontaje programado y reposicion de canalizacion electrica en servicio de media tension, baja tension y alumbrado publico segun normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localizacion, programacion de la rotura del servicio,demolicion del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberias de proteccion, hormigon de proteccion, ejecucion de la reposicion, relleno manual con arena y compactacion alrededor de la tuberia terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.

MT70.050	1,0000	m	Canalizacion electrica de media o baja tension	10,7200	10,7200
MT00308	0,2000	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	14,9280
MT00102	0,5000	m³	Arena silícea	14,0400	7,0200
MQ04001	0,0100	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	0,6489
MQ06005	0,0100	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	0,8029
MQ05002	0,1000	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	6,5470
MO00007	0,3000	h	Peón ordinario	22,0700	6,6210
MO00005	0,3000	h	Ayudante	22,5800	6,7740
MO00003	0,1500	h	Oficial 1ª	23,2100	3,4815

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			16,8765
			Maquinaria			7,9988
			Materiales			32,6680
			Coste directo			57,5400
			Costes indirectos		6%	3,4524
			Redondeo			-0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**60,99**

0178 NP07.01.066 Ud Reubicación de poste electrico o de telefonos de igual tipologia a la existente incluyendo el poste, cimentacion, 60 metros de conductor igual al existente, empalmes y ejecucion totalmente terminado legalizado y en servicio.

MT00308	2,0000	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	149,2800
MT07004	2,0000	m²	Tablero contrachapado fenólico muros	17,2000	34,4000
MQ04001	0,3000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	19,4670
MQ06002	0,3000	h	Camión con caja basculante 4x2 10t	42,8900	12,8670
MQ06005	5,0000	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	401,4500
MO00006	5,0000	h	Peón especialista	22,3000	111,5000
MO00005	5,0000	h	Ayudante	22,5800	112,9000
MO00003	5,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	116,0500
			Mano de obra		340,4500
			Maquinaria		433,7840
			Materiales		183,6800
			Coste directo		957,9100
			Costes indirectos	6%	57,4746
			Redondeo		-0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL		**1.015,38**

0179 NP07.01.068 Ud Rotura y reposicion de pozo de registro y tapa de fundicion segun normativa municipal para saneamiento o abastecimiento inlcuyendo la demolicion, carga, transporte y vertido a vertedero incluso canon de vertido y ejecucion de uno de similares caracteristicas totalmente terminado y en servicio.

MT70.080	1,0000	Ud	Pozo de registro	271,1800	271,1800
MT27.005	1,0000	Ud	Tapa registro circular d=60 cm. Fund. D-400	49,5800	49,5800
MQ04001	0,1000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	6,4890
MQ03003	0,5000	H	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	10,0000	5,0000
MQ04015	0,5000	h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV	71,7000	35,8500
MQ06005	0,1000	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	8,0290
MQ05002	0,5000	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	32,7350
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800
MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050
			Mano de obra		56,2550
			Maquinaria		88,1030
			Materiales		320,7600
			Coste directo		465,1200
			Costes indirectos	6%	27,9072
			Redondeo		0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL		**493,03**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0180 NP07.01.085 m Rotura y reposicion de drenaje transversal para carretera con tuberia de hormigon armado de diametro como maximo 1.00 metro incluyendo demolicion, materiales, ejecucion de la reposicion, relleno y compactacion alrededor de la tuberia terminada y en servicio

MT70.085	1,0000	m	Tuberia de hormigon armado para caño	36,0600	36,0600
MQ04001	0,2000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	64,8900	12,9780
MQ05002	0,1000	h	Compactador vibrat. autopr. 9/12 t	65,4700	6,5470
MO00007	0,4000	h	Peón ordinario	22,0700	8,8280
MO00005	0,4000	h	Ayudante	22,5800	9,0320
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420
			Mano de obra		22,5020
			Maquinaria		19,5250
			Materiales		36,0600
			Coste directo		78,0900
			Costes indirectos	6%	4,6854
			Redondeo		0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL		**82,78**

0181 NP07.01.500 Ud Trabajos de interconexión e integracion por duplicacion de señal de sensor de nivel existente en deposito Alberquillas hasta el sistema de control de ACUAMED, así como el cableado desde contador de ACUAMED hasta arqueta de cámara de llaves para su posterior conexión por el operador del Deposito a su sistema de control. Incluida mano de obra, materiales y medios auxiliares.Totalmente instalado, probado y puesto en servicio.

MO00003	15,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	348,1500
MO00005	15,0000	h	Ayudante	22,5800	338,7000
MO00006	15,0000	h	Peón especialista	22,3000	334,5000
MT30119	3,0000	Ud	Accesorios para conexión	85,7900	257,3700
%5MA	12,7872	%	Medios auxiliares	5,0000	63,9360
			Mano de obra		1.021,3500
			Materiales		257,3700
			Otros		63,9400
			Coste directo		1.342,6600
			Costes indirectos	6%	80,5596
			Redondeo		0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL		**1.423,22**

0182 NP07.01.501 Ud Suministro y colocación de nuevo transmisor de nivel ultrasónico en deposito de Puente del Rio con las siguientes características (Cuerpo completo de PVDF, Conexión a proceso: rosca G1", NPT1"; G1 1/2", NPT1 1/2", Comunicación: Tecnología inalámbrica bluetooth, Máxima distancia de medición: 8 m, Precisión: +-5 mm, Frecuencia de medición: 26 Hz, según especificaciones técnicas de proyecto, incluyendose los trabajos de interconexión y suministro eléctrico desde CBT de depósito e integración de la señal del sensor en sistema de control de ACUAMED, así como el cableado desde contador de ACUAMED hasta arqueta a pie de depósito para su posterior conexión por el operador del Deposito a su sistema de control. Incluida mano de obra, materiales y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y puesto en servicio.

MO00003	20,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	464,2000
MO00005	20,0000	h	Ayudante	22,5800	451,6000
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000
MT13102	1,0000	Ud	Medidor de nivel ultrasónico cuerpo PDFV. 8m	1.528,0700	1.528,0700
MT30119	4,0000	Ud	Accesorios para conexión	85,7900	343,1600
%5MA	32,3303	%	Medios auxiliares	5,0000	161,6515
			Mano de obra		1.361,8000
			Materiales		1.871,2300
			Otros		161,6500
			Coste directo		3.394,6800
			Costes indirectos	6%	203,6808
			Redondeo		-0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL		**3.598,36**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0183	NP08.08.002	mes	Trabajos para control del programa de vigilancia ambiental durante el tiempo de ejecución de las obras, incluyendo mediciones de niveles acústicos en zona urbana y la inspección diaria de presencia de vertebrados, por técnico competente, antes del inicio de los trabajos de apertura y rellenos de zanjas, incluso informes y documentación requeridas por la autoridad ambiental y/o la dirección de obra.			
MO00021		160,0000 h	Titulado superior	33,6400	5.382,4000	
MO00007		80,0000 h	Peón ordinario	22,0700	1.765,6000	
			Mano de obra			7.148,0000
			Coste directo			7.148,0000
			Costes indirectos		6%	428,8800
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.576,88**
0184	NP08.08.003	Ud	Trabajos para el desarrollo del estudio de avifauna con el fin de realizar una adecuada planificación de las obras del proyecto, por técnico competente, antes del inicio de la ejecución de las obras en el tramo afectado según lo indicado en la Resolución Ambiental. Se incluye un informe con los resultados y conclusiones de dicho estudio, propuesta de medidas preventivas y correctoras si proceden, para evitar su afectación, y revisiones hasta la aprobación del organismo competente.			
MO00021		120,0000 h	Titulado superior	33,6400	4.036,8000	
			Mano de obra			4.036,8000
			Coste directo			4.036,8000
			Costes indirectos		6%	242,2080
			Redondeo			0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.279,01**
0185	NP08.08.004	mes	Trabajos para el seguimiento mensual de avifauna, detectados durante el estudio inicial de avifauna, por técnico competente, incluso informes y documentación requeridas por la autoridad ambiental y/o la dirección de obra.			
MO00021		115,0000 h	Titulado superior	33,6400	3.868,6000	
			Mano de obra			3.868,6000
			Coste directo			3.868,6000
			Costes indirectos		6%	232,1160
			Redondeo			0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.100,72**
0186	NP08.08.005	Ud	Trabajos para el desarrollo del estudio inicial de flora y fauna en el cruce del Río Adra, por técnico competente, con el fin de realizar una adecuada planificación de las obras del proyecto antes del inicio de la ejecución de las obras en el tramo afectado.Se incluye un informe con los resultados y conclusiones de dicho estudio, propuesta de medidas preventivas y correctoras si proceden, para evitar su afectación, y revisiones hasta la aprobación del organismo competente.			
MO00021		30,0000 h	Titulado superior	33,6400	1.009,2000	
			Mano de obra			1.009,2000
			Coste directo			1.009,2000
			Costes indirectos		6%	60,5520
			Redondeo			-0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.069,75**
0187	NP08.08.006	Ud	Trabajos para el desarrollo del estudio inicial de flora en el entorno del PK-4+550 a PK-5+915, por técnico competente, con el fin de realizar una adecuada planificación de las obras del proyecto antes del inicio de la ejecución de las obras, en el tramo afectado. Se incluye un informe con los resultados y conclusiones de dicho estudio, propuesta de medidas preventivas y correctoras si proceden, para evitar su afectación, y revisiones hasta la aprobación del organismo competente.			
MO00021		35,0000 h	Titulado superior	33,6400	1.177,4000	
			Mano de obra			1.177,4000
			Coste directo			1.177,4000
			Costes indirectos		6%	70,6440
			Redondeo			-0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.248,04**
0188	NP08.08.050	mes	Mantenimiento y seguimiento de las plantaciones (incluyendo reposicion de marras, control de plagas o enfermedades y riegos necesarios) por un especialista en medio ambiente de forma mensual, así como trabajos complementarios necesarios. Esta partida incluirá control de plagas o enfermedades, 3 riegos mensuales en los meses posteriores a la plantación hasta fin de obra, aumentándose a 5 riegos en los meses estivales (junio, julio y agosto) con una dosis de aportación de cada riego de 6 l/ud.			
			Sin descomposición			1.998,9700
			Otros			1.998,9700
			Costes indirectos		6%	119,9382
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.118,91**
0189	NP08.08.200	m	Realización de riegos periódicos en zonas de excavación y movimientos de tierra donde se prevea la generación de grandes cantidades de polvo y partículas en suspensión.			
MO00007		0,0150 h	Peón ordinario	22,0700	0,3311	
MQ06007		0,0150 h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	1,0034	
			Mano de obra			0,3311
			Maquinaria			1,0034
			Coste directo			1,3300
			Costes indirectos		6%	0,0798
			Redondeo			0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,41**
0190	NP08.08.203	m	Jalonamiento de toda la superficie ocupada por el trazado de la conducción con cinta señalización de material plástico sujeta a barras corrugadas hincada a terreno cada 3m, de forma que quede delimitada toda la superficie de actuación.			
P1008040		1,0000 m	Jalonamiento con cinta señalización sujeta a barras corrugadas hincadas cada 3 m	0,8400	0,8400	
			Materiales			0,8400
			Coste directo			0,8400
			Costes indirectos		6%	0,0504
			Redondeo			-0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,89**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0191 NP09.01.001 mes Trabajos de localización, prospección, catalogación y conservación de restos arqueológicos según las directrices del Ministerio de Cultura y de la Delegación de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma durante las fase de movimiento de tierras de las obras, incluido aprobación e informes de seguimiento.

MO00021	90,0000	h	Titulado superior	33,6400	3.027,6000
MO00007	45,0000	h	Peón ordinario	22,0700	993,1500

Mano de obra		4.020,7500
Coste directo		4.020,7500
Costes indirectos	6%	241,2450
Redondeo		0,0050
COSTE UNITARIO TOTAL		**4.262,00**

0192 NP09.02.003 m Suministro, montaje y desmontaje de valla trasladable para jalonamiento de zona sensible realizada con bastidores prefabricados de 3,50x2,00 m de altura. Formados por mallazo de 200x100 mm. De dimensiones de malla, con alambres horizontales de 5 mm. De diámetro y verticales de 4 mm., plegados longitudinalmente para mejorar su rigidez, soldados a tubos de 40 mm. De diámetro y 1,50 mm. De espesor. Todo ello galvanizado en caliente, sobre bases de hormigón prefabricado provistas de cuatro agujeros para diferentes posicionamientos del bastidor, separadas cada 3,50 m. (amortizable en 10 usos).

MO00003	0,0400	h	Oficial 1ª	23,2100	0,9284
MO00007	0,0400	h	Peón ordinario	22,0700	0,8828
MT91.003	0,1000	m	Valla enrejado móvil 3x2 m	10,7800	1,0780
%2MA	0,0289	%	Medios auxiliares	5,0000	0,1445

Mano de obra		1,8112
Materiales		1,0780
Otros		0,1400
Coste directo		3,0300
Costes indirectos	6%	0,1818
Redondeo		-0,0018
COSTE UNITARIO TOTAL		**3,21**

0193 NP09.02.004 m Señalización de especie flora con malla de protección plastica de 1 metro de altura.

MO00007	0,1000	h	Peón ordinario	22,0700	2,2070
P31CR010	1,0000	m	Malla plástica stopper 1,00 m.	0,9800	0,9800

Mano de obra		2,2070
Materiales		0,9800
Coste directo		3,1900
Costes indirectos	6%	0,1914
Redondeo		-0,0014
COSTE UNITARIO TOTAL		**3,38**

0194 NP09.04.001 Ud Elaboración del plan generico de trabajo de amianto en operaciones de corta duración con presentaciones irregulares o no programbles con antelación, de las distintas tuberias de FC que fuera necesario retirar, según los requisitos marcados en el art. 11 del R.D. 396/2006 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, incluido la tramitación con la administración de trabajo competente, realización de las correspondientes correcciones, en caso de que las hubiere, y presentación a ACUAMED una vez aprobado.

MO00021	8,0000	h	Titulado superior	33,6400	269,1200
MT94.001	1,0000	Ud	Informe técnico ambiental	63,5300	63,5300
MT94.002	2,0000	Ud	Informes y tramitaciones	49,7200	99,4400

Mano de obra		269,1200
Materiales		162,9700
Coste directo		432,0900
Costes indirectos	6%	25,9254
Redondeo		0,0046
COSTE UNITARIO TOTAL		**458,02**

0195 NP09.04.004 m³ Excavación en zanja para desamiantado, con retroexcavadora hidráulica, en cualquier clase de terreno incluyendo entibación en caso de ser necesaria, transporte del material a caballero, con reperfilado de fondos y laterales. La excavación deberá dejar descubierta toda la conducción existente, hasta 5-10 cm por debajo de la generatriz inferior de esta. Se incluye supervisión, del total de la excavación, por técnico cualificado en materia de prevención.

MT08115	2,0000	Ud	Panel chapa de acero 200x50 cm	1,3600	2,7200
MQ04011	0,0300	h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	65,0900	1,9527
MQ04018	0,0100	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	49,4500	0,4945
MQ06003	0,0100	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,6466
MO00021	0,0300	h	Titulado superior	33,6400	1,0092
MO00007	0,0300	h	Peón ordinario	22,0700	0,6621

Mano de obra		1,6713
Maquinaria		3,0938
Materiales		2,7200
Coste directo		7,4900
Costes indirectos	6%	0,4494
Redondeo		0,0006
COSTE UNITARIO TOTAL		**7,94**

0196 NP09.04.005 m² Limpieza de la zona de actuación donde se han realizado los cortes de las tuberías de fibrocemento, su levantado, encapsulado y acopio en los palets, mediante equipos técnicos homologados y con productos químicos certificados, según legislación vigente en materia de limpieza de zonas con riesgo de amianto.

MO00021	0,0010	h	Titulado superior	33,6400	0,0336
MO00006	0,0010	h	Peón especialista	22,3000	0,0223
MT91.013	0,0010	h	Equipo homologado de limpieza desamiantado	290,0000	0,2900

Mano de obra		0,0559
Materiales		0,2900
Coste directo		0,3500
Costes indirectos	6%	0,0210
Redondeo		-0,0010
COSTE UNITARIO TOTAL		**0,37**

0197 NP09.04.006 t Transporte de residuos tóxicos y peligrosos procedentes del desamiantado de tuberías de fibrocemento, mediante camiones homologados. Incluye carga del camión, transporte a centro autorizado y descarga del mismo, siguiendo la legislación vigente en materia de transporte, carga y descarga de residuos peligrosos.

Sin descomposición		272,1000
Otros		272,1000
Costes indirectos	6%	16,3260
Redondeo		0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**288,43**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0198	NP09.04.007	Ud	Tramitación y gestión de los residuos generados procedentes del desamiantado de tuberías de fibrocemento, incluyendo las tramitaciones necesarias para llevar los residuos de amianto a su procesado final en vertedero autorizado. Se incluye tanto de abastacimiento como de saneamiento con todas las tuberías existentes en el proyecto.			
			Sin descomposición			252,2800
			Otros			252,2800
			Costes indirectos	6%		15,1368
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**267,42**
0199	NP09.04.008	Ud	Corte de la conducción mediante medios manuales de conducciones hasta DN 300 mm. Incluye 2 cortes para posterior levantado de la tubería a desamiantar. La longitud máxima de trozo de tubería a levantar sería de 5-6 metros.			
MO00021	0,1000 h		Titulado superior	33,6400	3,3640	
MO00006	0,1000 h		Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT94.006	0,5000 H		Equipo homologado para corte de tuberías de FC. Hasta DN 300 mm	800,0000	400,0000	
%2MA	4,0559 %		Medios auxiliares	5,0000	20,2795	
			Mano de obra			5,5940
			Materiales			400,0000
			Otros			20,2800
			Coste directo			425,8700
			Costes indirectos	6%		25,5522
			Redondeo			-0,0022
			COSTE UNITARIO TOTAL			**451,42**
0200	NP09.04.011	m	Retirada de la zanja y/o arquetas de tubería hasta DN 300 mm, con traslado a zona de acopio, incluso paletizado y encapsulantes homologados.			
MO00006	0,0100 h		Peón especialista	22,3000	0,2230	
MQ07013	0,0100 h		Grúa autopropulsada de brazo telescópico 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo	86,7000	0,8670	
MT94.010	0,0100 h		Equipo homologado para empaquetado y paletizado tubería hasta DN 300 mm	81,2500	0,8125	
MT94.009	0,0100 h		Equipo homologado levantado tuberia	129,7300	1,2973	
%2MA	0,0320 %		Medios auxiliares	5,0000	0,1600	
			Mano de obra			0,2230
			Maquinaria			0,8670
			Materiales			2,1098
			Otros			0,1600
			Coste directo			3,3600
			Costes indirectos	6%		0,2016
			Redondeo			-0,0016
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,56**
0201	NP15CW90001	m	Banda de señalización de canalización de agua potable enterrada, de 15 cm de ancho, incluso colocación en zanja. Medida la longitud ejecutada.			
MO00007	0,0060 h		Peón ordinario	22,0700	0,1324	
US26015	1,0100 m		Banda de señalizacion agua potable ancho 15 cm	0,1300	0,1313	
			Mano de obra			0,1324
			Materiales			0,1313
			Coste directo			0,2600
			Costes indirectos	6%		0,0156
			Redondeo			0,0044
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,28**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0202	NPA010205013	m²	Demolición técnica basada en corte técnico con sierra de disco y ayuda manual de hormigón existente, totalmente terminado.			
MQ06002	0,2000 h		Camión con caja basculante 4x2 10t	42,8900	8,5780	
MQ03018	0,4000 H		Perforadora de diamante de ø800	605,0000	242,0000	
MO00007	0,2000 h		Peón ordinario	22,0700	4,4140	
MO00003	0,1000 h		Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
			Mano de obra			6,7350
			Maquinaria			250,5780
			Coste directo			257,3100
			Costes indirectos	6%		15,4386
			Redondeo			0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**272,75**
0203	NPA010205014	Ud	Desmontaje y retirada de válvula y/o elemento similar existente, incluyendo su carga en camión, transporte a lugar indicado por la dirección de obra y descarga correcta en acopio final y limpieza de la zona ocupada para instalación de nueva infraestructura, completamente terminada			
			Sin descomposición			247,3500
			Otros			247,3500
			Costes indirectos	6%		14,8410
			Redondeo			-0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**262,19**
0204	NPA010205015	m	Corte de pavimento de aglomerado asfáltico mediante maquina cortadora de pavimento, regulación del disco de corte manuales.			
M09F010	0,0610 h		Cortadora de pavimentos	8,7900	0,5362	
MO00005	0,0610 h		Ayudante	22,5800	1,3774	
%2MA	0,0191 %		Medios auxiliares	5,0000	0,0955	
			Mano de obra			1,3774
			Maquinaria			0,5362
			Otros			0,1000
			Coste directo			2,0100
			Costes indirectos	6%		0,1206
			Redondeo			-0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,13**
0205	NPA01050402	Ud	Suministro y colocación de separadores de PEAD entre tubo principal y vaina de protección. Totalmente terminado.			
MT08812	1,0000 Ud		Separadores PEAD	78,2000	78,2000	
MO00003	0,2800 h		Oficial 1ª	23,2100	6,4988	
MO00005	0,2800 h		Ayudante	22,5800	6,3224	
			Mano de obra			12,8212
			Materiales			78,2000
			Coste directo			91,0200
			Costes indirectos	6%		5,4612
			Redondeo			-0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**96,48**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0206	NPA01050403	Ud	Suministro y colocación de manga de cierre elástico a aprobar por la D.O, con abrazaderas de acero inoxidable. Totalmente terminado.				
MT08813	1,0000	Ud	Manga de cierre elástico		143,2400	143,2400	
MO00003	2,3000	h	Oficial 1ª		23,2100	53,3830	
MO00005	2,3000	h	Ayudante		22,5800	51,9340	
				Mano de obra			105,3170
				Materiales			143,2400
				Coste directo			248,5600
				Costes indirectos		6%	14,9136
				Redondeo			-0,0036
				COSTE UNITARIO TOTAL			**263,47**
0207	NPA010604006	m³	Escollera de protección de 200 a 400 kg trabada con hormigón HM-20, manto de espesor 1,00 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada				
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª		23,2100	2,3210	
MO00002	0,1000	h	Capataz		23,4900	2,3490	
MO00007	0,2500	h	Peón ordinario		22,0700	5,5175	
MQ06002	0,2500	h	Camión con caja basculante 4x2 10t		42,8900	10,7225	
MQ04001	0,2500	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV		64,8900	16,2225	
MT00122	0,7000	m³	Escollera de 200 a 400 kg		21,5800	15,1060	
MT00308	0,3000	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central		74,6400	22,3920	
				Mano de obra			10,1875
				Maquinaria			26,9450
				Materiales			37,4980
				Coste directo			74,6300
				Costes indirectos		6%	4,4778
				Redondeo			0,0022
				COSTE UNITARIO TOTAL			**79,11**
0208	NPA020400014	m	Junta de estanqueidad mixta de PVC de 150 mm de ancho y bulbo inferior hidroexpansivo, apta para agua potable, incluso p.p. de soldaduras de uniones y colocación.				
MO00003	0,1400	h	Oficial 1ª		23,2100	3,2494	
MO00007	0,2000	h	Peón ordinario		22,0700	4,4140	
MT02530	1,0000	m	Junta estanqueidad mixta PVC150 y bulbo inferior		18,5000	18,5000	
%2MA	0,2616	%	Medios auxiliares		5,0000	1,3080	
				Mano de obra			7,6634
				Materiales			18,5000
				Otros			1,3100
				Coste directo			27,4700
				Costes indirectos		6%	1,6482
				Redondeo			0,0018
				COSTE UNITARIO TOTAL			**29,12**
0209	NPA020400015	Ud	Tratamiento de impermeabilización de orificios de espadines de encofrado, formado por pretratamiento de cajeo de 5 cm de profundidad mediante broca, colocación de tapón, lavado y limpieza a hidropresión, y tratamiento mediante puente de unión y relleno de mortero impermeable de 5 cm, terminado con mortero en forma de parche de 100x100x2mm, apto para agua potable, incluso tapones, enrasado con mortero en cara exterior, materiales, medios auxiliares, transporte de equipos, retirada de residuos y limpieza, totalmente terminado				
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª		23,2100	1,1605	
MO00007	0,0100	h	Peón ordinario		22,0700	0,2207	
MT02531	1,0000	Ud	Material para impermeabilización espadines		3,5000	3,5000	
%2MA	0,0488	%	Medios auxiliares		5,0000	0,2440	
				Mano de obra			1,3812
				Materiales			3,5000
				Otros			0,2400
				Coste directo			5,1300
				Costes indirectos		6%	0,3078
				Redondeo			0,0022
				COSTE UNITARIO TOTAL			**5,44**
0210	NPA030501023	m	Suplemento para acerrojamiento de tubería de fundición dúctil DN350 mediante junta elástica con anillo de EPDM con insertos metálicos, apto para agua potable cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento CE nº 10/2011, resto de características según pliego, instalada en obra, incluyendo el material, carga, transporte y distribución en obra, colocación en la campana de la tubería, y pruebas según pliego				
MO00006	0,0100	h	Peón especialista		22,3000	0,2230	
MT066607	1,0000	m	Anillo de EPDM DN350 con insertos metálicos		32,0000	32,0000	
				Mano de obra			0,2230
				Materiales			32,0000
				Coste directo			32,2200
				Costes indirectos		6%	1,9332
				Redondeo			-0,0032
				COSTE UNITARIO TOTAL			**34,15**
0211	NPA030501024	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento, diámetro nominal DN 350 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 30, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Pliego, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares. Incluida parte proporconal para realizacion de pruebas de presión y limpieza y desinfección de la tubería con agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada con acta de limpieza y desinfección realizada por empresa homologada.				
MO00003	0,0380	h	Oficial 1ª		23,2100	0,8820	
MO00007	0,0760	h	Peón ordinario		22,0700	1,6773	
MQ06004	0,0380	h	Camión grúa de 6 t		55,1200	2,0946	
MT065035A	1,0000	m	Tubería de FD abastecimiento Ø350 Clase 30		135,7500	135,7500	
MT49.209	1,0000	m	Prueba de presión en tuberia Ø350 mm. instalada en obra.		1,3000	1,3000	
MT49.211	1,0000	m	Limpieza y desinfeccion de tubería instalada DN350		1,1500	1,1500	
				Mano de obra			2,5593
				Maquinaria			2,0946
				Materiales			138,2000
				Coste directo			142,8500
				Costes indirectos		6%	8,5710
				Redondeo			-0,0010
				COSTE UNITARIO TOTAL			**151,42**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0212	NPA030501025	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento, diámetro nominal DN 150 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Pliego, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares. Incluida parte proporconal para realizacion de pruebas de presión y limpieza y desinfección de la tubería con agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada con acta de limpieza y desinfección realizada por empresa homologada. .			
MO00003	0,0290	h	Oficial 1ª	23,2100	0,6731	
MO00007	0,0580	h	Peón ordinario	22,0700	1,2801	
MQ06004	0,0290	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	1,5985	
MT065036	1,0000	m	Tubería de FD abastecimiento Ø150 Clase 40	61,0000	61,0000	
MT49.214	1,0000	m	Limpieza y desinfeccion de tubería instalada DN150	0,8000	0,8000	
MT49.215	1,0000	m	Prueba de presión en tuberia Ø150 mm. instalada en obra.	1,0500	1,0500	
			Mano de obra			1,9532
			Maquinaria			1,5985
			Materiales			62,8500
			Coste directo			66,4000
			Costes indirectos		6%	3,9840
			Redondeo			-0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**70,38**
0213	NPA030501026	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Pliego, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares. Incluida parte proporconal para realizacion de pruebas de presión y limpieza y desinfección de la tubería con agua hiperclorada en la conducción para desinfección de la misma mediante operaciones de apertura y cierre de válvulas y desagües hasta obtener calidad según R.D. 3/2023, incluyendo cuadrilla de operarios para maniobras, adquisición y suministro de agua y dosificación de cloro, medios para operación y medida de cloro totalmente terminada con acta de limpieza y desinfección realizada por empresa homologada. .			
MO00003	0,0340	h	Oficial 1ª	23,2100	0,7891	
MO00007	0,0680	h	Peón ordinario	22,0700	1,5008	
MQ06004	0,0340	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	1,8741	
MT065037	1,0000	m	Tubería de FD abastecimiento Ø250 Clase 40	107,0000	107,0000	
MT49.212	1,0000	m	Limpieza y desinfeccion de tubería instalada DN250	1,0000	1,0000	
MT49.213	1,0000	m	Prueba de presión en tuberia Ø250 mm. instalada en obra.	1,2000	1,2000	
			Mano de obra			2,2899
			Maquinaria			1,8741
			Materiales			109,2000
			Coste directo			113,3600
			Costes indirectos		6%	6,8016
			Redondeo			-0,0016
			COSTE UNITARIO TOTAL			**120,16**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0214	NPA031205001	Ud	Codo de 11°25' de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecanica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310001	1,0000	Ud	Codo a 11°25' de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	512,3600	512,3600	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			512,3600
			Coste directo			526,9700
			Costes indirectos		6%	31,6182
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**558,59**
0215	NPA031205002	Ud	Codo 22°50' de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310002	1,0000	Ud	Codo 22°50' de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	512,3600	512,3600	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			512,3600
			Coste directo			526,9700
			Costes indirectos		6%	31,6182
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**558,59**
0216	NPA031205003	Ud	Codo 45° de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310003	1,0000	Ud	Codo 45° de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	512,3600	512,3600	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			512,3600
			Coste directo			526,9700
			Costes indirectos		6%	31,6182
			Redondeo			0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**558,59**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0217	NPA031205004	Ud	Codo 90° de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación,contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310004	1,0000	Ud	Codo 90° de fundición dúctil ø 350 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	576,7100	576,7100	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			576,7100
			Coste directo			591,3200
			Costes indirectos		6%	35,4792
			Redondeo			0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**626,80**
0218	NPA031205005	Ud	Codo de 11°25' de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310005	1,0000	Ud	Codo 11°25´ de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	74,9600	74,9600	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			74,9600
			Coste directo			79,5100
			Costes indirectos		6%	4,7706
			Redondeo			-0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**84,28**
0219	NPA031205006	Ud	Codo 22°50' de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310006	1,0000	Ud	Codo 22°50´ de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	77,0500	77,0500	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			77,0500
			Coste directo			81,6000
			Costes indirectos		6%	4,8960
			Redondeo			0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**86,50**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0220	NPA031205007	Ud	Codo 45º de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación,contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310007	1,0000	Ud	Codo 45º de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	80,1800	80,1800	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			80,1800
			Coste directo			84,7300
			Costes indirectos		6%	5,0838
			Redondeo			-0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,81**
0221	NPA031205008	Ud	Codo 90º de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310008	1,0000	Ud	Codo 90º de fundición dúctil ø 100 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	82,7900	82,7900	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			82,7900
			Coste directo			87,3400
			Costes indirectos		6%	5,2404
			Redondeo			-0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL			**92,58**
0222	NPA03120501	kg	Kg de pieza especial para colectores de unión y para formación de accesorios a instalar en línea en tuberías de fundición dúctil, ejecutados a medida en calderería para codos, tes, crucetas, racores, bridas, sujeciones de tuberías, placas de anclaje de sujeciones, etc... Ejecutadas con chapa de acero s275jr y protección mediante galvanizado en caliente por inmersión (une en ISO 1461 y/o certificado ATEG) previo tratamiento de limpieza y desengrasado de la superficie, incluyendo el material, incluso bridas normalizadas, refuerzos, extremos mecanizados m-h para unir a tubería de fundición dúctil de dimensiones según planos, rebajes, elaboración de las piezas en taller, soldaduras, transporte al lugar de empleo, juntas y tornillería, según pliego. Cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, e instalación en el interior y/o exterior de zanjas y/o arquetas de la conducción y/o casetas, probadas y en servicio			
MT310072	1,0000	kg	Acero A275JR para ejecución de piezas especiales y material necesario para su ejecución en taller.	4,2200	4,2200	
MT310073	0,0030	kg	Galvanizado en caliente por inmersión	27,0500	0,0812	
MT310074	0,0130	m²	Tratamiento de limpieza y desengrasado de la superficie de chapa de acero para aplicar protecciones a piezas especiales de chap	5,7100	0,0742	
MT310075	0,0250	m	Encintado tipo Densolen AS39P/R20HT o equivalente, a pie de obra.	10,0000	0,2500	
MQ06005	0,0080	h	Camión grúa de 10 a 12 t	80,2900	0,6423	
MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00006	0,0300	h	Peón especialista	22,3000	0,6690	
MO00005	0,0400	h	Ayudante	22,5800	0,9032	
			Mano de obra			2,0364
			Maquinaria			0,6423
			Materiales			4,6254
			Coste directo			7,3000
			Costes indirectos		6%	0,4380
			Redondeo			0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,74**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0223	NPA031205010	Ud	Té de fundición dúctil ø 350/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,3000	h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630	
MO00006	0,3000	h	Peón especialista	22,3000	6,6900	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
MT310010	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 350/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	1.049,0100	1.049,0100	
			Mano de obra			13,6530
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			1.049,0100
			Coste directo			1.070,9300
			Costes indirectos		6%	64,2558
			Redondeo			0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.135,19**
0224	NPA031205012	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 350 mm. de longitud L=0,5 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025	
MO00006	0,2500	h	Peón especialista	22,3000	5,5750	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
MT310012	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 350 mm L= 0,5 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	832,7600	832,7600	
			Mano de obra			11,3775
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			832,7600
			Coste directo			852,4100
			Costes indirectos		6%	51,1446
			Redondeo			-0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**903,55**
0225	NPA031205013	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 350 mm. de longitud L=1,0 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025	
MO00006	0,2500	h	Peón especialista	22,3000	5,5750	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
MT310013	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 350 mm L= 1,0 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	1.082,7600	1.082,7600	
			Mano de obra			11,3775
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			1.082,7600
			Coste directo			1.102,4100
			Costes indirectos		6%	66,1446
			Redondeo			-0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.168,55**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0226	NPA031205015	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 100 mm. de longitud L=0,25 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310015	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 100 mm L= 0,25 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	109,7800	109,7800	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			109,7800
			Coste directo			114,3300
			Costes indirectos		6%	6,8598
			Redondeo			0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL			**121,19**
0227	NPA031205018	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 100 mm. de longitud L=0,50 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310018	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 100 mm L= 0,50 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	132,7600	132,7600	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			132,7600
			Coste directo			137,3100
			Costes indirectos		6%	8,2386
			Redondeo			0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**145,55**
0228	NPA031205021	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 100 mm. de longitud L=1,00 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310021	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 100 mm L= 1,00 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	204,6300	204,6300	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			204,6300
			Coste directo			209,1800
			Costes indirectos		6%	12,5508
			Redondeo			-0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**221,73**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0229	NPA031205025	Ud	Codo de 90° de fundición dúctil ø 100 mm. brida-brida PN-16 orientables, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003		0,1000 h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006		0,1000 h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310025		1,0000 Ud	Codo 90° de fundición dúctil ø 100 mm. brida-brida orientable PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	111,8700	111,8700	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			111,8700
			Coste directo			116,4200
			Costes indirectos	6%		6,9852
			Redondeo			0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL			**123,41**
0230	NPA031205034	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 350 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, con collarín intermedio y longitud 1,00 m, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi de espesor medio 250 µm, incluso colocación, junta elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2 y/o según normativa vigente, totalmente instalado y probado.			
MO00003		0,3500 h	Oficial 1ª	23,2100	8,1235	
MO00006		0,3500 h	Peón especialista	22,3000	7,8050	
MQ06004		0,1500 h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
MT310034		1,0000 Ud	Tubo brida-liso de fundición dúctil ø 350 mm. PN16 de longitud L=1,00 m, con collarín intermedio	1.087,5800	1.087,5800	
			Mano de obra			15,9285
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			1.087,5800
			Coste directo			1.111,7800
			Costes indirectos	6%		66,7068
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.178,49**
0231	NPA031205068	Ud	Cono de reducción de fundición dúctil DN500/350 mm. con bridas orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310079		1,0000 Ud	Cono de reducción de fundición dúctil DN500/350	1.214,8300	1.214,8300	
MO00003		0,5000 h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050	
MO00006		0,5000 h	Peón especialista	22,3000	11,1500	
MQ06004		0,1500 h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
			Mano de obra			22,7550
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			1.214,8300
			Coste directo			1.245,8500
			Costes indirectos	6%		74,7510
			Redondeo			-0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.320,60**
0232	NPA031205069	Ud	Té de fundición dúctil ø 350/150 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310080		1,0000 Ud	Té fundición dúctil ø 350/150 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	1.089,3500	1.089,3500	
MO00003		0,3000 h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630	
MO00006		0,3000 h	Peón especialista	22,3000	6,6900	
MQ06004		0,1500 h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
			Mano de obra			13,6530
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			1.089,3500
			Coste directo			1.111,2700
			Costes indirectos	6%		66,6762
			Redondeo			0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.177,95**
0233	NPA031205070	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 150 mm. de longitud L=0,50 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310081		1,0000 Ud	Carrete fundición dúctil ø 150 mm L= 0,50 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	206,8800	206,8800	
MO00003		0,1200 h	Oficial 1ª	23,2100	2,7852	
MO00006		0,1200 h	Peón especialista	22,3000	2,6760	
			Mano de obra			5,4612
			Materiales			206,8800
			Coste directo			212,3400
			Costes indirectos	6%		12,7404
			Redondeo			-0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL			**225,08**
0234	NPA031205073	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 150 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, con collarín intermedio y longitud 1,00 m, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi de espesor medio 250 µm, incluso colocación, junta elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2 y/o según normativa vigente, totalmente instalado y probado.			
MO00003		0,1200 h	Oficial 1ª	23,2100	2,7852	
MO00006		0,1200 h	Peón especialista	22,3000	2,6760	
MT310084		1,0000 Ud	Tubo brida-liso de fundición dúctil ø 150 mm. PN16 de longitud L=1,00 m, con collarín intermedio	375,0000	375,0000	
			Mano de obra			5,4612
			Materiales			375,0000
			Coste directo			380,4600
			Costes indirectos	6%		22,8276
			Redondeo			0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**403,29**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0235	NPA031205074	Ud	Empalme brida-enchufe ø 150 mm. de fundición dúctil con junta mecánica y brida PN-16 orientable, fabricado según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento			
MT310085	1,0000	Ud	Empalme brida-enchufe ø 150 mm. de fundición dúctil, con junta mecánica y brida PN-16 orientable.	124,8700	124,8700	
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			124,8700
			Coste directo			129,4200
			Costes indirectos		6%	7,7652
			Redondeo			0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL			**137,19**
0236	NPA031205076	Ud	Cono de reducción de fundición dúctil DN350/250 mm. con bridas orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310087	1,0000	Ud	Cono de reducción de fundición dúctil DN350/250	601,9100	601,9100	
MO00003	0,4000	h	Oficial 1ª	23,2100	9,2840	
MO00006	0,4000	h	Peón especialista	22,3000	8,9200	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
			Mano de obra			18,2040
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			601,9100
			Coste directo			628,3800
			Costes indirectos		6%	37,7028
			Redondeo			-0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**666,08**
0237	NPA031205077	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 250 mm. de longitud L=0,5 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310088	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 250 mm L= 0,5 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	478,3300	478,3300	
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025	
MO00006	0,2500	h	Peón especialista	22,3000	5,5750	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
			Mano de obra			11,3775
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			478,3300
			Coste directo			497,9800
			Costes indirectos		6%	29,8788
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**527,86**
0238	NPA031205078	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 250 mm. de longitud L=1,0 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310089	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 250 mm L= 1,0 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	590,3800	590,3800	
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025	
MO00006	0,2500	h	Peón especialista	22,3000	5,5750	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
			Mano de obra			11,3775
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			590,3800
			Coste directo			610,0300
			Costes indirectos		6%	36,6018
			Redondeo			-0,0018
			COSTE UNITARIO TOTAL			**646,63**
0239	NPA031205079	Ud	Té de fundición dúctil ø 250/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310090	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 250/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	593,7400	593,7400	
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			593,7400
			Coste directo			608,3500
			Costes indirectos		6%	36,5010
			Redondeo			-0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**644,85**
0240	NPA031205081	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, con collarín intermedio y longitud 1,00 m, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi de espesor medio 250 µm, incluso colocación, junta elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2 y/o según normativa vigente, totalmente instalado y probado.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
MT310092	1,0000	Ud	Tubo brida-liso de fundición dúctil ø 250 mm. PN16 de longitud L=1,00 m, con collarín intermedio	850,0000	850,0000	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			850,0000
			Coste directo			867,3700
			Costes indirectos		6%	52,0422
			Redondeo			-0,0022
			COSTE UNITARIO TOTAL			**919,41**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0241	NPA031205082	Ud	Té de fundición dúctil ø 350/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310093	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 350/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	1.008,9700	1.008,9700	
MO00003	0,3000	h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630	
MO00006	0,3000	h	Peón especialista	22,3000	6,6900	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
			Mano de obra			13,6530
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			1.008,9700
			Coste directo			1.030,8900
			Costes indirectos		6%	61,8534
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.092,74**
0242	NPA031205083	Ud	Transmisor digital de presión 0-25 bar con salida 4-20 MA, incluso válvula de bola, a pie de obra, incluido pieceria latón para su conexionado a brida, totalmente instalado y probado.			
MT310094	1,0000	Ud	Transmisor digital de presión 0-25 bar	350,0000	350,0000	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800	
%2MA	3,9579	%	Medios auxiliares	5,0000	19,7895	
			Mano de obra			45,7900
			Materiales			350,0000
			Otros			19,7900
			Coste directo			415,5800
			Costes indirectos		6%	24,9348
			Redondeo			-0,0048
			COSTE UNITARIO TOTAL			**440,51**
0243	NPA031205084	Ud	Brida Roscada EN1092-1 Tipo 13 Forma B1 PN 16 DN 65/76,1, para paso de tubo 2 1/2", incluida pieceria laton, junta EPDM y tornilleria, para acople de transmisor de presión.			
MT310095	1,0000	Ud	Brida roscada acero inoxidable con cuello PN16 para tubo de paso nominal 2 1/2"	73,2600	73,2600	
MT310097	1,0000	Ud	T latón reducido 2 1/2" macho con derivaciones hembra a 1/2"	12,9500	12,9500	
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025	
%2MA	0,9201	%	Medios auxiliares	5,0000	4,6005	
			Mano de obra			5,8025
			Materiales			86,2100
			Otros			4,6000
			Coste directo			96,6100
			Costes indirectos		6%	5,7966
			Redondeo			0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**102,41**
0244	NPA031205085	Ud	Té de fundición dúctil ø 250/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310096	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 250/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	567,7400	567,7400	
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			567,7400
			Coste directo			582,3500
			Costes indirectos		6%	34,9410
			Redondeo			-0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**617,29**
0245	NPA031205087	Ud	Té de fundición dúctil ø 150/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310099	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 150/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	391,7600	391,7600	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			391,7600
			Coste directo			406,3700
			Costes indirectos		6%	24,3822
			Redondeo			-0,0022
			COSTE UNITARIO TOTAL			**430,75**
0246	NPA031205088	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 150 mm. de longitud L=0,25 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310100	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 150 mm L= 0,25 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	169,8100	169,8100	
MO00003	0,1200	h	Oficial 1ª	23,2100	2,7852	
MO00006	0,1200	h	Peón especialista	22,3000	2,6760	
			Mano de obra			5,4612
			Materiales			169,8100
			Coste directo			175,2700
			Costes indirectos		6%	10,5162
			Redondeo			0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**185,79**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0247	NPA031205090	Ud	Té de fundición dúctil ø 150/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310102	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 150/60 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	357,9300	357,9300	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			357,9300
			Coste directo			372,5400
			Costes indirectos		6%	22,3524
			Redondeo			-0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**394,89**
0248	NPA031205091	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 100 mm. de longitud L=0,35 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MT310103	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 100 mm L= 0,35 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	120,3500	120,3500	
			Mano de obra			4,5510
			Materiales			120,3500
			Coste directo			124,9000
			Costes indirectos		6%	7,4940
			Redondeo			-0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**132,39**
0249	NPA031205092	Ud	Té de fundición dúctil ø 100/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310104	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 100/100 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	210,8500	210,8500	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			210,8500
			Coste directo			225,4600
			Costes indirectos		6%	13,5276
			Redondeo			0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**238,99**
0250	NPA031205093	Ud	Tubo brida-liso moldeado de anclaje, PN 16, DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, con collarín intermedio y longitud 1,00 m, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi de espesor medio 250 µm, incluso colocación, junta elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2 y/o según normativa vigente, totalmente instalado y probado.			
MO00003	0,1200	h	Oficial 1ª	23,2100	2,7852	
MO00006	0,1200	h	Peón especialista	22,3000	2,6760	
MT310105	1,0000	Ud	Tubo brida-liso de fundición dúctil ø 100 mm. PN16 de longitud L=1,00 m, con collarín intermedio	213,0000	213,0000	
			Mano de obra			5,4612
			Materiales			213,0000
			Coste directo			218,4600
			Costes indirectos		6%	13,1076
			Redondeo			0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**231,57**
0251	NPA031205094	Ud	Codo de 90° de fundición dúctil ø 350 mm. brida-brida PN-16 orientables, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310106	1,0000	Ud	Codo 90° de fundición dúctil ø 350 mm. brida-brida orientable PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	927,1700	927,1700	
			Mano de obra			9,1020
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			927,1700
			Coste directo			941,7800
			Costes indirectos		6%	56,5068
			Redondeo			0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**998,29**
0252	NPA031205096	Ud	Codo 90º de fundición dúctil ø 150 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1500	h	Oficial 1ª	23,2100	3,4815	
MO00006	0,1500	h	Peón especialista	22,3000	3,3450	
MT310108	1,0000	Ud	Codo 90º de fundición dúctil ø 150 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	125,4300	125,4300	
			Mano de obra			6,8265
			Materiales			125,4300
			Coste directo			132,2600
			Costes indirectos		6%	7,9356
			Redondeo			0,0044
			COSTE UNITARIO TOTAL			**140,20**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0253	NPA031205097	Ud	Té de fundición dúctil ø 250/250 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310109	1,0000	Ud	Té fundición dúctil ø 250/250 mm. con derivaciones en brida orientable PN16	719,5500	719,5500	
MO00003	0,3000	h	Oficial 1ª	23,2100	6,9630	
MO00006	0,3000	h	Peón especialista	22,3000	6,6900	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
			Mano de obra			13,6530
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			719,5500
			Coste directo			738,7200
			Costes indirectos		6%	44,3232
			Redondeo			-0,0032
			COSTE UNITARIO TOTAL			**783,04**
0254	NPA031205098	Ud	Carrete de fundición dúctil ø 250 mm. de longitud L=0,25 m, con bridas orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310110	1,0000	Ud	Carrete fundición dúctil ø 250 mm L= 0,25 m. con bridas orientables en los extremos PN-16	403,6900	403,6900	
MO00003	0,2500	h	Oficial 1ª	23,2100	5,8025	
MO00006	0,2500	h	Peón especialista	22,3000	5,5750	
MQ06004	0,1500	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	8,2680	
			Mano de obra			11,3775
			Maquinaria			8,2680
			Materiales			403,6900
			Coste directo			423,3400
			Costes indirectos		6%	25,4004
			Redondeo			-0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL			**448,74**
0255	NPA031205099	Ud	Brida ciega de fundición dúctil ø 250 mm PN16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310111	1,0000	Ud	Brida ciega fundición dúctil ø 250 mm PN-16	92,4500	92,4500	
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
			Mano de obra			4,5510
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			92,4500
			Coste directo			102,5100
			Costes indirectos		6%	6,1506
			Redondeo			-0,0006
			COSTE UNITARIO TOTAL			**108,66**
0256	NPA031205100	Ud	Empalme brida-enchufe ø 250 mm. de fundición dúctil con junta mecánica y brida PN-16 orientable, fabricado según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1500	h	Oficial 1ª	23,2100	3,4815	
MO00006	0,1500	h	Peón especialista	22,3000	3,3450	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
MT310112	1,0000	Ud	Empalme brida-enchufe ø 250 mm. de fundición dúctil, con junta mecánica y brida PN-16 orientable.	281,7800	281,7800	
			Mano de obra			6,8265
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			281,7800
			Coste directo			294,1200
			Costes indirectos		6%	17,6472
			Redondeo			0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**311,77**
0257	NPA031205101	Ud	Codo 90º de fundición dúctil ø 250 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545. Colocado en el fondo de la zanja. Incluida colocación, contrabridas, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MO00003	0,1800	h	Oficial 1ª	23,2100	4,1778	
MO00006	0,1800	h	Peón especialista	22,3000	4,0140	
MT310113	1,0000	Ud	Codo 90º de fundición dúctil ø 250 mm. enchufe-enchufe con junta mecánica PN16, fabricada según normas UNE-EN 545	293,4700	293,4700	
			Mano de obra			8,1918
			Materiales			293,4700
			Coste directo			301,6600
			Costes indirectos		6%	18,0996
			Redondeo			0,0004
			COSTE UNITARIO TOTAL			**319,76**
0258	NPA031205102	Ud	Brida ciega de fundición dúctil ø 150 mm PN16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). Incluida colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MT310114	1,0000	Ud	Brida ciega fundición dúctil ø 150 mm PN-16	37,5900	37,5900	
MO00003	0,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	2,3210	
MO00006	0,1000	h	Peón especialista	22,3000	2,2300	
MQ06004	0,1000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	5,5120	
			Mano de obra			4,5510
			Maquinaria			5,5120
			Materiales			37,5900
			Coste directo			47,6500
			Costes indirectos		6%	2,8590
			Redondeo			0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**50,51**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0259	NPA031303009	Ud	Suministro y montaje de carrete telescopico de desmontaje de fundición dúctil DN-100 PN16, bridas fabricadas en acero carbono S235-JR con proteccion epoxy más poliéster en polvo mineralizado al horno, virola en acero inoxidable AISI 304, tornilleria intermedia en acero inoxidable AISI 304 y tornillos pasantes en calidad acero cincado 5.6 y junta tórica de estanqueidad en EPDM, incluso juntas, tornillería y accesorios, completamente instalado.			
MO00002	0,8000	h	Capataz	23,4900	18,7920	
MO00003	0,8000	h	Oficial 1ª	23,2100	18,5680	
MQ06004	0,8000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	44,0960	
MT310068	1,0000	Ud	Carrete de desmontaje fundición dúctil. DN 100 PN16	173,8100	173,8100	
			Mano de obra			37,3600
			Maquinaria			44,0960
			Materiales			173,8100
			Coste directo			255,2700
			Costes indirectos		6%	15,3162
			Redondeo			0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**270,59**
0260	NPA031303010	Ud	Suministro y montaje de carrete telescopico de desmontaje de fundición dúctil DN-350 PN16, bridas fabricadas en acero carbono S235-JR con proteccion epoxy más poliéster en polvo mineralizado al horno, virola en acero inoxidable AISI 304, ,tornilleria intermedia en acero inoxidable AISI 304 y tonillos pasantes en calidad acero cincado 5.6 y junta tórica de estanqueidad en EPDM, incluso juntas, tornillería y accesorios, completamente instalado.			
MO00002	1,2000	h	Capataz	23,4900	28,1880	
MO00003	1,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	27,8520	
MQ06004	1,2000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	66,1440	
MT310069	1,0000	Ud	Carrete de desmontaje fundición dúctil. DN 350 PN16	660,2100	660,2100	
			Mano de obra			56,0400
			Maquinaria			66,1440
			Materiales			660,2100
			Coste directo			782,3900
			Costes indirectos		6%	46,9434
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**829,33**
0261	NPA031303011	Ud	Suministro y montaje de carrete telescopico de desmontaje de fundición dúctil DN-150 PN16, bridas fabricadas en acero carbono S235-JR con proteccion epoxy más poliéster en polvo mineralizado al horno, virola en acero inoxidable AISI 304, tornilleria intermedia en acero inoxidable AISI 304 y tonillos pasantes en calidad acero cincado 5.6 y junta tórica de estanqueidad en EPDM, incluso juntas, tornillería y accesorios, completamente instalado.			
MT310083	1,0000	Ud	Carrete de desmontaje fundición dúctil. DN 150 PN16	217,2700	217,2700	
MO00003	0,8000	h	Oficial 1ª	23,2100	18,5680	
MO00002	0,8000	h	Capataz	23,4900	18,7920	
MQ06004	0,8000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	44,0960	
			Mano de obra			37,3600
			Maquinaria			44,0960
			Materiales			217,2700
			Coste directo			298,7300
			Costes indirectos		6%	17,9238
			Redondeo			-0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**316,65**
0262	NPA031303012	Ud	Suministro y montaje de carrete telescopico de desmontaje de fundición dúctil DN-250 PN16, bridas fabricadas en acero carbono S235-JR con proteccion epoxy más poliéster en polvo mineralizado al horno, virola en acero inoxidable AISI 304, tornilleria intermedia en acero inoxidable AISI 304 y tonillos pasantes en calidad acero cincado 5.6 y junta tórica de estanqueidad en EPDM, incluso juntas, tornillería y accesorios, completamente instalado.			
MT310091	1,0000	Ud	Carrete de desmontaje fundición dúctil. DN 250 PN16	434,5400	434,5400	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00002	1,0000	h	Capataz	23,4900	23,4900	
MQ06004	1,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	55,1200	
			Mano de obra			46,7000
			Maquinaria			55,1200
			Materiales			434,5400
			Coste directo			536,3600
			Costes indirectos		6%	32,1816
			Redondeo			-0,0016
			COSTE UNITARIO TOTAL			**568,54**
0263	NPA031501001	m	Suministro y colocación de tubo de acero galvanizado DN100 mm. para aireación de arqueta. I/p.p. de zanja y conexionado.			
MO00006	0,3000	h	Peón especialista	22,3000	6,6900	
MT43.910	1,0000	m	TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO DN 100	43,1600	43,1600	
			Mano de obra			6,6900
			Materiales			43,1600
			Coste directo			49,8500
			Costes indirectos		6%	2,9910
			Redondeo			-0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**52,84**
0264	NPA040104008	Ud	Válvula de compuerta de asiento elástico de DN250 en PN10/16 con unión mediante bridas y orificios según UNE-EN 1092-2, con distancia entre ellas según serie 15 segun UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), eje de acero inoxidable, con recubrimiento en pintura epoxi, tornillos en acero inoxidable incluso juntas elastoméricas de estanqueidad y volante de maniobra. Totalmente instalada y probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266.			
MO00003	1,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	27,8520	
MQ06004	0,3000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	16,5360	
MT00417	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de asiento elástico de DN250 en PN10/16, serie 15	1.385,0000	1.385,0000	
			Mano de obra			27,8520
			Maquinaria			16,5360
			Materiales			1.385,0000
			Coste directo			1.429,3900
			Costes indirectos		6%	85,7634
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.515,15**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0265	NPA040209008	Ud	Válvula de mariposa SECCIÓN U concéntrica con junta estándar, DN350 PN16. Distancia entre caras según DIN/EN 558-1, serie 20 (K1). Bridas y orificios según EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 16. Válvula de mariposa para agua potable y líquidos neutros a un máximo de 95ºC acreditado mediante certificado de producto por entidad externa y diseñada según la norma EN 593. Cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), según la UNE-EN 1561, y junta de EPDM aprobada para agua potable por entidad externa con caras integradas, sin necesidad de juntas planas, y perfil con cajera para un agarre óptimo en el cuerpo. EPDM de dureza 71 Shore según ISO 868 y resistencia a la tracción de 12.9 Mpa según ISO 37. Disco de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316), según la norma UNE-EN 10088, resistente al ácido con el perfil del disco mecanizado y pulido reduciendo la fricción entre el asiento y el disco. Eje anti-expulsión de una sola pieza de acero inoxidable 1.4104 (AISI 420), según la norma UNE-EN 10088, con forma de cuadradillo a 45º. Revestimiento epoxi mínimo de 200 micras de FBE (Fusión Bonded Epoxi) con categoría anticorrosión C5 de acuerdo a la ISO-19244. Garantía de 2 años frente a cualquier defecto de fabricación respaldada mediante seguro. Accionamiento mediante actuador eléctrico con servicio Todo/Nada, Trifásico 400V 50Hz con volante de emergencia. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.			
MO00003		1,4000	h	Oficial 1ª	23,2100	32,4940
MO00004		1,4000	h	Oficial 2ª	22,8700	32,0180
MQ06004		0,3000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	16,5360
MT01214		1,0000	Ud	Válvula mariposa DN350 PN16 concéntrica sección U junta estándar y disco acero inox. 1.4404 (AISI316) y act. eléctrico 3x400V	4.200,0000	4.200,0000
				Mano de obra		64,5120
				Maquinaria		16,5360
				Materiales		4.200,0000
				Coste directo		4.281,0500
				Costes indirectos	6%	256,8630
				Redondeo		-0,0030
				COSTE UNITARIO TOTAL		**4.537,91**
0266	NPA040209010	Ud	Válvula de mariposa SECCIÓN U concéntrica con junta estándar, DN250 PN16. Distancia entre caras según DIN/EN 558-1, serie 20 (K1). Bridas y orificios según EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 16. Válvula de mariposa para agua potable y líquidos neutros a un máximo de 95ºC acreditado mediante certificado de producto por entidad externa y diseñada según la norma EN 593. Cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), según la UNE-EN 1561, y junta de EPDM aprobada para agua potable por entidad externa con caras integradas, sin necesidad de juntas planas, y perfil con cajera para un agarre óptimo en el cuerpo. EPDM de dureza 71 Shore según ISO 868 y resistencia a la tracción de 12.9 Mpa según ISO 37. Disco de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316), según la norma UNE-EN 10088, resistente al ácido con el perfil del disco mecanizado y pulido reduciendo la fricción entre el asiento y el disco. Eje anti-expulsión de una sola pieza de acero inoxidable 1.4104 (AISI 420), según la norma UNE-EN 10088, con forma de cuadradillo a 45º. Revestimiento epoxi mínimo de 200 micras de FBE (Fusión Bonded Epoxi) con categoría anticorrosión C5 de acuerdo a la ISO-19244. Garantía de 2 años frente a cualquier defecto de fabricación respaldada mediante seguro. Accionamiento mediante actuador eléctrico con servicio Todo/Nada, Trifásico 400V 50Hz con volante de emergencia. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.			
MT01216		1,0000	Ud	Válvula mariposa DN250 PN16 concéntrica sección U junta estándar y disco acero inox. 1.4404 (AISI316) y act. eléctrico 3x400V,	3.482,0000	3.482,0000
MO00003		1,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	27,8520
MO00004		1,2000	h	Oficial 2ª	22,8700	27,4440
MQ06004		0,2000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	11,0240
				Mano de obra		55,2960
				Maquinaria		11,0240
				Materiales		3.482,0000
				Coste directo		3.548,3200
				Costes indirectos	6%	212,8992
				Redondeo		0,0008
				COSTE UNITARIO TOTAL		**3.761,22**
0267	NPA040407001	Ud	Válvula de retención de descarga DN100 en PEAD, totalmente estanca, de perdida de carga propia nula y resto según pliego, para instalación en final de línea con unión a muro o brida para colocación en tubería, incluyendo anclajes, portes, juntas de montaje y tornillería, totalmente instalada y probada			
MO00004		0,8000	h	Oficial 2ª	22,8700	18,2960
MO00007		0,8000	h	Peón ordinario	22,0700	17,6560
MQ06004		0,4000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	22,0480
MT02718		1,0000	Ud	Válvula de retención de descarga DN100 en PEAD	350,0000	350,0000
				Mano de obra		35,9520
				Maquinaria		22,0480
				Materiales		350,0000
				Coste directo		408,0000
				Costes indirectos	6%	24,4800
				COSTE UNITARIO TOTAL		**432,48**
0268	NPA040801019	Ud	Válvula reductora de presión de diámetro 350 mm PN16, de pistón, con piloto reductor de presión ,con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM A 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicador de posición, y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, colocada y probada.			
MO00003		2,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	46,4200
MO00004		2,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	45,7400
MQ06004		1,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	55,1200
MT10907		1,0000	Ud	Válvula reductora de presión pilotada DN350 PN16	49.750,0000	49.750,0000
				Mano de obra		92,1600
				Maquinaria		55,1200
				Materiales		49.750,0000
				Coste directo		49.897,2800
				Costes indirectos	6%	2.993,8368
				Redondeo		0,0032
				COSTE UNITARIO TOTAL		**52.891,12**
0269	NPA040902001	Ud	Filtro cazapiedras en cuerpo recto DN350 PN 16, con tapa para limpieza superior, de acero mecanosoldado con colador en chapa de acero inoxidable AISI 304 de al menos 1,5 mm de espesor y perforado de orificios de 5 mm de diámetro, con doble junta tórica concéntrica NBR, con salida inferior para limpieza de elementos pequeños y orificio para purga en tapa superior, con tomas de presión en entrada y salida, con juntas de montaje y tornillería, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo los materiales y montaje en interior de arquetas totalmente terminada.			
MT310086		1,0000	Ud	Filtro colador en cuerpo recto DN350 PN16 con tapa para limpieza superior	2.600,0000	2.600,0000
MO00002		1,1000	h	Capataz	23,4900	25,8390
MO00003		1,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	25,5310
MQ06004		2,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	110,2400
				Mano de obra		51,3700
				Maquinaria		110,2400
				Materiales		2.600,0000
				Coste directo		2.761,6100
				Costes indirectos	6%	165,6966
				Redondeo		0,0034
				COSTE UNITARIO TOTAL		**2.927,31**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0270	NPA040902002	Ud	Filtro cazapiedras en cuerpo recto DN250 PN 16, con tapa para limpieza superior, de acero mecanosoldado con colador en chapa de acero inoxidable AISI 304 de al menos 1,5 mm de espesor y perforado de orificios de 5 mm de diámetro, con doble junta tórica concéntrica NBR, con salida inferior para limpieza de elementos pequeños y orificio para purga en tapa superior, con tomas de presión en entrada y salida, con juntas de montaje y tornillería, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo los materiales y montaje en interior de arquetas totalmente terminada.			
MT310098	1,0000	Ud	Filtro colador en cuerpo recto DN250 PN16 con tapa para limpieza superior	1.550,0000	1.550,0000	
MO00002	1,0000	h	Capataz	23,4900	23,4900	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MQ06004	2,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	110,2400	
			Mano de obra			46,7000
			Maquinaria			110,2400
			Materiales			1.550,0000
			Coste directo			1.706,9400
			Costes indirectos		6%	102,4164
			Redondeo			0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.809,36**
0271	NPA040902003	Ud	Filtro cazapiedras en cuerpo recto DN150 PN 16, con tapa para limpieza superior, de acero mecanosoldado con colador en chapa de acero inoxidable AISI 304 de al menos 1,5 mm de espesor y perforado de orificios de 5 mm de diámetro, con doble junta tórica concéntrica NBR, con salida inferior para limpieza de elementos pequeños y orificio para purga en tapa superior, con tomas de presión en entrada y salida, con juntas de montaje y tornillería, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, incluyendo los materiales y montaje en interior de arquetas totalmente terminada.			
MO00002	1,0000	h	Capataz	23,4900	23,4900	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MQ06004	2,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	110,2400	
MT310101	1,0000	Ud	Filtro colador en cuerpo recto DN150 PN16 con tapa para limpieza superior	1.140,0000	1.140,0000	
			Mano de obra			46,7000
			Maquinaria			110,2400
			Materiales			1.140,0000
			Coste directo			1.296,9400
			Costes indirectos		6%	77,8164
			Redondeo			0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.374,76**
0272	NPA041201021	Ud	Caudalimetro electromagnético de diámetro nominal 350 mm PN16 para una precisión mejor del 0,25% del caudal real para velocidades de funcionamiento >=0.5 m/sg, en acero con recubrimiento interior de neopreno, con electrodos en AISI 316 Ti y electrodo de puesta a tierra, protección IP68, con convertidor de señal, para montaje compacto o separado incluido, con salida de corriente 4/20ma, salida digital de pulsos, salida de relé, bidireccional, con display de 3 líneas y 20 caracteres y tensión de alimentación 115/220-230 v ac, 50-60 HZ o 11-30 V DC/11-24 VAC, con manual de instrucciones y resto de características según pliego, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento CE nº 10/2011, con juntas de montaje y tornillería zincada, a pie de obra, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio.			
MO00003	2,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	58,0250	
MO00005	2,5000	h	Ayudante	22,5800	56,4500	
MQ06004	0,5000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	27,5600	
MT04511	1,0000	Ud	Caudalímetro electromagnético PN 16 Ø350	6.132,7000	6.132,7000	
			Mano de obra			114,4750
			Maquinaria			27,5600
			Materiales			6.132,7000
			Coste directo			6.274,7400
			Costes indirectos		6%	376,4844
			Redondeo			-0,0044
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.651,22**
0273	NPA041201023	Ud	Caudalimetro electromagnético de diámetro nominal 150 mm PN16 para una precisión mejor del 0,25% del caudal real para velocidades de funcionamiento >=0.5 m/sg, en acero con recubrimiento interior de neopreno, con electrodos en AISI 316 Ti y electrodo de puesta a tierra, protección IP68, con convertidor de señal, para montaje compacto o separado incluido, con salida de corriente 4/20ma, salida digital de pulsos, salida de relé, bidireccional, con display de 3 líneas y 20 caracteres y tensión de alimentación 115/220-230 v ac, 50-60 HZ o 11-30 V DC/11-24 VAC, con manual de instrucciones y resto de características según pliego, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento CE nº 10/2011, con juntas de montaje y tornillería zincada, a pie de obra, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio.			
MO00003	2,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	46,4200	
MO00005	2,0000	h	Ayudante	22,5800	45,1600	
MQ06004	0,5000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	27,5600	
MT04513	1,0000	Ud	Caudalímetro electromagnético PN 16 Ø150	2.953,0900	2.953,0900	
			Mano de obra			91,5800
			Maquinaria			27,5600
			Materiales			2.953,0900
			Coste directo			3.072,2300
			Costes indirectos		6%	184,3338
			Redondeo			-0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.256,56**
0274	NPA041201024	Ud	Válvula regulación hidráulica DN150 PN16, combinación de válvula posicionada eléctricamente con cierre lento, mantenedor de presión y piloto flotador, con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM a 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicadora de posición, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011 y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, colocada y probada.			
MT04514	1,0000	Ud	Válvula regulación hidráulica DN150 PN16 controlada por solenoide	18.400,0000	18.400,0000	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700	
MQ06004	1,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	55,1200	
			Mano de obra			45,2800
			Maquinaria			55,1200
			Materiales			18.400,0000
			Coste directo			18.500,4000
			Costes indirectos		6%	1.110,0240
			Redondeo			-0,0040
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.610,42**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0275	NPA041201026	Ud	Válvula regulación hidráulica DN250 PN16, combinación de válvula posicionada eléctricamente con cierre lento, mantenedor de presión y piloto flotador, con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM a 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicadora de posición, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011 y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, colocada y probada.				
MT04516		1,0000 Ud	Válvula regulación hidráulica DN250 PN16 controlada por solenoide		34.000,0000	34.000,0000	
MO00003		1,7000 h	Oficial 1ª		23,2100	39,4570	
MO00007		1,7000 h	Peón ordinario		22,0700	37,5190	
MQ06004		1,7000 h	Camión grúa de 6 t		55,1200	93,7040	
				Mano de obra			76,9760
				Maquinaria			93,7040
				Materiales			34.000,0000
				Coste directo			34.170,6800
				Costes indirectos		6%	2.050,2408
				Redondeo			-0,0008
				COSTE UNITARIO TOTAL			**36.220,92**
0276	NPA041201027	Ud	Caudalimetro electromagnético de diámetro nominal 250 mm PN16 para una precisión mejor del 0,25% del caudal real para velocidades de funcionamiento >=0.5 m/sg, en acero con recubrimiento interior de neopreno, con electrodos en AISI 316 Ti y electrodo de puesta a tierra, protección IP68, con convertidor de señal, para montaje compacto o separado incluido, con salida de corriente 4/20ma, salida digital de pulsos, salida de relé, bidireccional, con display de 3 líneas y 20 caracteres y tensión de alimentación 115/220-230 v ac, 50-60 HZ o 11-30 V DC/11-24 VAC, con manual de instrucciones y resto de características según pliego, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento CE nº 10/2011, con juntas de montaje y tornillería zincada, a pie de obra, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio.				
MO00003		2,5000 h	Oficial 1ª		23,2100	58,0250	
MO00005		2,5000 h	Ayudante		22,5800	56,4500	
MQ06004		0,5000 h	Camión grúa de 6 t		55,1200	27,5600	
MT04517		1,0000 Ud	Caudalímetro electromagnético PN 16 Ø250		3.728,6900	3.728,6900	
				Mano de obra			114,4750
				Maquinaria			27,5600
				Materiales			3.728,6900
				Coste directo			3.870,7300
				Costes indirectos		6%	232,2438
				Redondeo			-0,0038
				COSTE UNITARIO TOTAL			**4.102,97**
0277	NPA041201029	Ud	Contador electromagnetico DN250-10" PN16, con rango de caudal ajustable entre 0,5 y 10 m/s, precisión de 0,2%, con doble salida de señal mediante rele, con recubrimiento de EPDM y electrodos Hastelloy C, conductividad minima de 20 µS/cm, temperatura ambiente de trabajo entre -20º a +60ºC y temperatura de fluidos de 0 a 70ºC, protección IP68. Pantalla de cristal liquido con 8 digitos para visuaización de la información principal e indice, menú e iconos para visualizar la información especifica, configuración via PC mediante interfaz IrDA con programa de configuración Flow Tool. Convertidor de alimentación con pilas de litio con duración de 5 años, dos salidas de pulsos pasivos, una de ellas configurable como alarma. Data Logger interno con capacidad de almacenamiento de 26 registros, teniendo las unidades de lectura de totalizador y de caudal en m3 y m3/h respectivamente, y teniendo 2 totalizadores: positivo, inverso o neto y un totalizador ajustable por el usuario, con posibilidad de reseteo a través de la tecla del cabezal. Cable de señal para instalación remota con cable de sensor de 10 ml, resto de especificaciones según pliego, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, totalmente instalado y en servicio.				
MO00004		0,5000 h	Oficial 2ª		22,8700	11,4350	
MO00006		0,5000 h	Peón especialista		22,3000	11,1500	
MQ06004		0,5000 h	Camión grúa de 6 t		55,1200	27,5600	
MT04519		1,0000 Ud	Contador electromagnetico Ø250-10" PN-16 precisión 0,2%		3.100,9500	3.100,9500	
				Mano de obra			22,5850
				Maquinaria			27,5600
				Materiales			3.100,9500
				Coste directo			3.151,1000
				Costes indirectos		6%	189,0660
				Redondeo			0,0040
				COSTE UNITARIO TOTAL			**3.340,17**
0278	NPA041201030	Ud	Contador electromagnetico DN150-10" PN16, con rango de caudal ajustable entre 0,5 y 10 m/s, precisión de 0,2%, con doble salida de señal mediante rele, con recubrimiento de EPDM y electrodos Hastelloy C, conductividad minima de 20 µS/cm, temperatura ambiente de trabajo entre -20º a +60ºC y temperatura de fluidos de 0 a 70ºC, protección IP68. Pantalla de cristal liquido con 8 digitos para visuaización de la información principal e indice, menú e iconos para visualizar la información especifica, configuración via PC mediante interfaz IrDA con programa de configuración Flow Tool. Convertidor de alimentación con pilas de litio con duración de 5 años, dos salidas de pulsos pasivos, una de ellas configurable como alarma. Data Logger interno con capacidad de almacenamiento de 26 registros, teniendo las unidades de lectura de totalizador y de caudal en m3 y m3/h respectivamente, y teniendo 2 totalizadores: positivo, inverso o neto y un totalizador ajustable por el usuario, con posibilidad de reseteo a través de la tecla del cabezal. Cable de señal para instalación remota con cable de sensor de 10 ml, resto de especificaciones según pliego, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 03/2023 y reglamento ce nº 10/2011, totalmente instalado y en servicio.				
MO00004		0,5000 h	Oficial 2ª		22,8700	11,4350	
MO00006		0,5000 h	Peón especialista		22,3000	11,1500	
MQ06004		0,5000 h	Camión grúa de 6 t		55,1200	27,5600	
MT04520		1,0000 Ud	Contador electromagnetico Ø150-6" PN-16 precisión 0,2%		2.507,8400	2.507,8400	
				Mano de obra			22,5850
				Maquinaria			27,5600
				Materiales			2.507,8400
				Coste directo			2.557,9900
				Costes indirectos		6%	153,4794
				Redondeo			0,0006
				COSTE UNITARIO TOTAL			**2.711,47**
0279	NPA041201031	Ud	Válvula reductora de presión de diámetro 250 mm PN16, de pistón, con piloto reductor de presión ,con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM A 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicador de posición, y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, colocada y probada.				
MT04521		1,0000 Ud	Válvula reductora de presión pilotada DN250 PN16		27.300,0000	27.300,0000	
MO00003		1,5000 h	Oficial 1ª		23,2100	34,8150	
MO00007		1,5000 h	Peón ordinario		22,0700	33,1050	
MQ06004		1,5000 h	Camión grúa de 6 t		55,1200	82,6800	
				Mano de obra			67,9200
				Maquinaria			82,6800
				Materiales			27.300,0000
				Coste directo			27.450,6000
				Costes indirectos		6%	1.647,0360
				Redondeo			0,0040
				COSTE UNITARIO TOTAL			**29.097,64**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0280	NPA041201032	Ud	Válvula de obturación-regulación equilibrada DN100 mm PN 16, con pistón equilibrado hidráulicamente. Cuerpo en fundición gris, pistón y camisa en bronce y asiento en acero inoxidable. Junta tórica de nitrilo acrílico. Revestimiento interior y exterior de epoxi en polvo polimerizado en caliente. Husillo de maniobra en acero inoxidable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento CE nº 10/2011, y resto según pliego, con juntas de montaje y tornillería, totalmente instalada.			
MO00004	1,5000	h	Oficial 2ª	22,8700	34,3050	
MO00007	1,5000	h	Peón ordinario	22,0700	33,1050	
MQ06004	0,6000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	33,0720	
MT04522	1,0000	Ud	Válvula obturación-regulación pistón equilibrado DN100 mm PN16 atm	7.200,0000	7.200,0000	
			Mano de obra			67,4100
			Maquinaria			33,0720
			Materiales			7.200,0000
			Coste directo			7.300,4800
			Costes indirectos		6%	438,0288
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.738,51**
0281	NPA041201033	Ud	Válvula de mariposa SECCIÓN U concéntrica con junta estándar, DN150 PN16. Distancia entre caras según DIN/EN 558-1, serie 20 (K1). Bridas y orificios según EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 16. Válvula de mariposa para agua potable y líquidos neutros a un máximo de 95ºC acreditado mediante certificado de producto por entidad externa y diseñada según la norma EN 593. Cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), según la UNE-EN 1561, y junta de EPDM aprobada para agua potable por entidad externa con caras integradas, sin necesidad de juntas planas, y perfil con cajera para un agarre óptimo en el cuerpo. EPDM de dureza 71 Shore según ISO 868 y resistencia a la tracción de 12.9 Mpa según ISO 37. Disco de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316), según la norma UNE-EN 10088, resistente al ácido con el perfil del disco mecanizado y pulido reduciendo la fricción entre el asiento y el disco. Eje anti-expulsión de una sola pieza de acero inoxidable 1.4104 (AISI 420), según la norma UNE-EN 10088, con forma de cuadradillo a 45º. Revestimiento epoxi mínimo de 200 micras de FBE (Fusión Bonded Epoxi) con categoría anticorrosión C5 de acuerdo a la ISO-19244. Garantía de 2 años frente a cualquier defecto de fabricación respaldada mediante seguro. Accionamiento mediante actuador eléctrico con servicio Todo/Nada, Trifásico 400V 50Hz con volante de emergencia. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.			
MO00003	1,1000	h	Oficial 1ª	23,2100	25,5310	
MO00004	1,1000	h	Oficial 2ª	22,8700	25,1570	
MQ06004	0,2000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	11,0240	
MT04523	1,0000	Ud	Válvula mariposa DN150 PN16 concéntrica sección U junta estándar y disco acero inox. 1.4404 (AISI316) y act. eléctrico 3x400V	2.750,0000	2.750,0000	
			Mano de obra			50,6880
			Maquinaria			11,0240
			Materiales			2.750,0000
			Coste directo			2.811,7100
			Costes indirectos		6%	168,7026
			Redondeo			-0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.980,41**
0282	NPA041201034	Ud	Válvula reductora de presión de diámetro 150 mm PN16, de pistón, con piloto reductor de presión ,con cuerpo de globo y en fundición gris ASTM A 126 clase B, partes internas en bronce ASTM B62, asiento de poliuretano, recubrimiento interno y externo en epoxy en frio especial para agua potable, cumpliendo los requisitos de salubridad contenidos en el RD 3/2023 y reglamento ce nº 10/2011, con válvula de aguja y grifo de purga, bridada PN-16, con pistón de cierre progresivo, con empaquetaduras de cuero, con varilla indicador de posición, y resto de elementos según pliego, incluso elementos auxiliares de fijación, colocada y probada.			
MO00003	1,4000	h	Oficial 1ª	23,2100	32,4940	
MO00007	1,4000	h	Peón ordinario	22,0700	30,8980	
MQ06004	1,4000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	77,1680	
MT04524	1,0000	Ud	Válvula reductora de presión pilotada DN150 PN16	13.600,0000	13.600,0000	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			63,3920
			Maquinaria			77,1680
			Materiales			13.600,0000
			Coste directo			13.740,5600
			Costes indirectos		6%	824,4336
			Redondeo			-0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14.564,99**
0283	NPA060103007	Ud	Armario prefabricado monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio (GRC) de dimensiones exteriores 2.650x1.460x500 mm (Alto x Ancho x Profundo) y dimensiones interiores útiles 1.930x1.210x400 mm con puerta en chapa galvanizada ≥ 1,2 mm y marco de chapa galvanizada de espesor ≥ 1,5 mm, apertura de la puerta ≥150º con anticierre fijado, y cierre mediante maneta escamotable, con bombín tipo JIS CGE y 3 puntos de anclaje, incluyendo transporte y montaje. Según especificaciones técnicas de proyecto.			
MO00003	20,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	464,2000	
MO00006	20,0000	h	Peón especialista	22,3000	446,0000	
MQ06004	5,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	275,6000	
EL00307	1,0000	Ud	Armario prefabricado hormigón (GRC), dimensiones exteriores 2.650x1.460x500 mm	3.050,0000	3.050,0000	
			Mano de obra			910,2000
			Maquinaria			275,6000
			Materiales			3.050,0000
			Coste directo			4.235,8000
			Costes indirectos		6%	254,1480
			Redondeo			0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.489,95**
0284	NPA060504005	m	Cable dieléctrico de 16 fibras ópticas monomodo G657A2 en micromódulos de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos, de 0,85 mm de diámetro, rellenos con gel bloqueante del agua, refuerzo de fibras de aramida y cubierta exterior de material termoplástico ignífugo resistente a los rayos UV, libre de halógenos de 7,6 mm de diámetro, de baja atenuación, reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2 según UNE-EN 50575. Incluso accesorios y elementos de sujeción			
EL02905	1,0000	m	Cable 16 fibras ópticas monomodo G657A2	1,9400	1,9400	
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605	
MO00005	0,0500	h	Ayudante	22,5800	1,1290	
%2MA	0,0423	%	Medios auxiliares	5,0000	0,2115	
			Mano de obra			2,2895
			Materiales			1,9400
			Otros			0,2100
			Coste directo			4,4400
			Costes indirectos		6%	0,2664
			Redondeo			0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,71**
0285	NPA060703000	m	Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 1 x 1.5 mm². Material, cobre.			
MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00005	0,0600	h	Ayudante	22,5800	1,3548	
EL01300	1,0000	m	Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 1x1.5 mm²	1,9500	1,9500	
			Mano de obra			1,8190
			Materiales			1,9500
			Coste directo			3,7700
			Costes indirectos		6%	0,2262
			Redondeo			0,0038
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,00**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0286 NPA061400013 Ud Cuadro auxiliar de tomas de corriente con protecciones con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales IP-65 segun IEC 60529 IK09 con capacidad para 24 modulos de 18mm compuesto por dos filas de 12modulos cada una de dimensiones 460x448x160mm con puerta estanca transparente verde e incluyendo una toma Schucko empotrada 65x65 azul, 1base empotrada salida recta 16A 3P+N y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T IP67, . Incluye p.p. pequeño material, medios auxiliares.

MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050
MO00005	2,0000	h	Ayudante	22,5800	45,1600
EL04007	1,0000	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente	285,2900	285,2900
EL04011	1,0000	Ud	Interruptor aut. 1P+N 16A	18,0000	18,0000
EL04012	2,0000	Ud	Interruptor aut. 4P 16A	219,2400	438,4800
EL04013	1,0000	Ud	Interruptor diferencial 4P 25A 30mA	447,0300	447,0300

Mano de obra		56,7650
Materiales		1.188,8000
Coste directo		1.245,5700
Costes indirectos	6%	74,7342
Redondeo		-0,0042
COSTE UNITARIO TOTAL		**1.320,30**

0287 NPA061400014 Ud Cuadro auxiliar Edificio alumbrado tipo cofre IP55 compuesto por Caja estanca; Kaedra; Superfície; 3 Filas; 36 Módulos, conjunto de de patillas (4 ud) para fijación mural,1 Interruptor magnetotérmico 4P, 10A, Curva C, 6000A, 4 Interruptores magnetotérmico - 1P+N - 10A - Curva C - 6kA,), 4 Interruptores diferencial 2P; 25A; 30mA AC residencial, descrito según anejos, planos, pliego de prescripciones técnicas y aprobación de la Dirección de Obra, incluso transporte a obra, diseñado según los modelos existentes. Totalmente instalado, probado, conectado, funcionando.

ELE0401	1,0000	Ud	Cuadro auxliar Edificio de alumbrado	944,7200	944,7200
MO00003	15,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	348,1500
MO00004	15,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	343,0500
%2MA	16,3592	%	Medios auxiliares	5,0000	81,7960

Mano de obra		691,2000
Materiales		944,7200
Otros		81,8000
Coste directo		1.717,7200
Costes indirectos	6%	103,0632
Redondeo		-0,0032
COSTE UNITARIO TOTAL		**1.820,78**

0288 NPA061400015 Ud Luminaria alumbrado exterior led con carcasa en aleación de aluminio IP65 con bloque óptico y equipo de encendido para lámpara led 70w 4500k, incluso brazo mural de 1 mts galvanizado, caja pottafusibles y fusibles, cableado interior, p.p. de canalización, instalada y conectada

MO00003	2,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	46,4200
MO00005	4,0000	h	Ayudante	22,5800	90,3200
ELE04015	1,0000	Ud	Brazo mural 1mts	35,0000	35,0000
ELE04016	1,0000	Ud	Luminaria led 70W 4500K	730,0000	730,0000
%2MA	9,0174	%	Medios auxiliares	5,0000	45,0870

Mano de obra		136,7400
Materiales		765,0000
Otros		45,0900
Coste directo		946,8300
Costes indirectos	6%	56,8098
Redondeo		0,0002
COSTE UNITARIO TOTAL		**1.003,64**

0289 NPA070101021 Ud Soporte tubería de acero galvanizado, según detalle en planos, hasta diámetro 400mm, de altura menor de 1,50 m, incluso tornillería, mortero nivelación, colocación, ajuste, equilibrado. Incluida placa de anclaje, fijaciones, tacos químicos o mecánicos, pilastra y cuna de agarre de tubería, totalmente colocado y terminado.

MT08205	100,0000	kg	Acero galvanizado en caliente S 275 JR	2,5400	254,0000
MQ06004	0,8000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	44,0960
MQ18002	0,0500	h	Equipo y elementos aux. para soldadura 500A	4,0200	0,2010
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100
MO00006	2,0000	h	Peón especialista	22,3000	44,6000
MO00005	2,0000	h	Ayudante	22,5800	45,1600

Mano de obra		112,9700
Maquinaria		44,2970
Materiales		254,0000
Coste directo		411,2700
Costes indirectos	6%	24,6762
Redondeo		0,0038
COSTE UNITARIO TOTAL		**435,95**

0290 NPA07010109 m Peldaño de rejilla tipo tramex galvanizada de 30x30 mm de cuadro, de doble pletina de diente de sierra montado sobre pletina de 3,0 cm con pavimento perforado de abertura máxima de intersticios de 8 mm, incluso p.p. de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminado y colocado.

MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420
MO00005	0,3000	h	Ayudante	22,5800	6,7740
MT11906	1,0000	ud	Peldaño de rejilla tipo tramex galvanizada de 30x30 mm de cuadro	102,1500	102,1500

Mano de obra		11,4160
Materiales		102,1500
Coste directo		113,5700
Costes indirectos	6%	6,8142
Redondeo		-0,0042
COSTE UNITARIO TOTAL		**120,38**

0291 NPA070500018 m² Rejilla metálica electrosoldada y galvanizada a base de lamas, incluso marcos y estructura de soporte y colocación. Totalmente terminada

MT12027	1,0000	m²	Rejilla metálica lamas	60,0000	60,0000
MQ18002	0,5000	h	Equipo y elementos aux. para soldadura 500A	4,0200	2,0100
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600

Mano de obra		9,1020
Maquinaria		2,0100
Materiales		60,0000
Coste directo		71,1100
Costes indirectos	6%	4,2666
Redondeo		0,0034
COSTE UNITARIO TOTAL		**75,38**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0292	NPA070600009	m²	Fábrica de vidrio sustentado en 4 lados, con moldeados dobles de vidrio (paves) incoloros de 240x240x80 mm. Incluso armaduras, encofrado, mortero, relleno elástico, cartón asfaltico, bandas de neopreno, sellado con silicona, repaso de juntas y marco metálico compuesto por UPN-80 anclado a la estructura. Terminado.			
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MT12110	17,0000	Ud	Pieza paves 240x240x80mm	15,5000	263,5000	
MT12111	1,0000	Ud	Material accesorio para montaje de paves	15,0000	15,0000	
MT00208	0,0250	m³	Mortero de cemento CEM I 32,5 (1/6) M-250	73,1719	1,8293	
			Mano de obra			23,2100
			Materiales			280,3293
			Coste directo			303,5400
			Costes indirectos		6%	18,2124
			Redondeo			-0,0024
			COSTE UNITARIO TOTAL			**321,75**
0293	NPA090500008	Ud	Suministro e instalación de tapa circular estanca con bloqueo mediante cuatro tornillos y marco de fundición dúctil de 1000 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 800 mm, para pozo, clase D-400. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo			
MO00005	0,7000	h	Ayudante	22,5800	15,8060	
TAPA800	1,0000	ud	Tapa circular estanca DN800 clase D-400 con bloqueo	274,0000	274,0000	
			Mano de obra			15,8060
			Materiales			274,0000
			Coste directo			289,8100
			Costes indirectos		6%	17,3886
			Redondeo			0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**307,20**
0294	NPA090500009	Ud	Suministro y colocación de base de acero inoxidable para encaje de barra de anclaje anticaidas de acceso al interior de arqueta. Soporte fijado a pared de arqueta con anclaje químicos de M12 mm. Totalmente instalada			
MO00005	0,3000	h	Ayudante	22,5800	6,7740	
MT30009	1,0000	Ud	Anclaje químico Resina Epoxi	13,2000	13,2000	
MT310107	1,0000	Ud	Base de acero inoxidable para encaje de barra de acceso a interior de arqueta	193,0000	193,0000	
%2MA	2,1297	%	Medios auxiliares	5,0000	10,6485	
			Mano de obra			6,7740
			Materiales			206,2000
			Otros			10,6500
			Coste directo			223,6200
			Costes indirectos		6%	13,4172
			Redondeo			0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**237,04**
0295	NPA110202008	Ud	Inversor off-grid de 3KVA con controlador mppt, totalmente montado e instalado.			
FQ05008	1,0000	Ud	Inversor off-grid de 3KVA con controlador mppt	996,0000	996,0000	
%3PP	9,9600	Ud	Parte proporcional de accesorios	3,0000	29,8800	
MO00001	0,5000	h	Encargado	24,0800	12,0400	
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800	
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700	
			Mano de obra			56,6900
			Materiales			996,0000
			Otros			29,8800
			Coste directo			1.082,5700
			Costes indirectos		6%	64,9542
			Redondeo			-0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.147,52**
0296	NPA110202009	Ud	Inversor off-grid de 10KVA con controlador mppt, totalmente montado e instalado.			
FQ05009	1,0000	Ud	Inversor off-grid de 10KVA con controlador mppt	3.320,0000	3.320,0000	
%3PP	33,2000	Ud	Parte proporcional de accesorios	3,0000	99,6000	
MO00001	0,5000	h	Encargado	24,0800	12,0400	
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800	
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700	
			Mano de obra			56,6900
			Materiales			3.320,0000
			Otros			99,6000
			Coste directo			3.476,2900
			Costes indirectos		6%	208,5774
			Redondeo			0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.684,87**
0297	NPA110300006	Ud	Estructura 18H2 de aluminio en columna de 3 de altura para 2 paneles solares de cualquier tamaño con un ancho máximo de 1150mm, regulable en ángulo entre 0-15º de inclinación. Incluido zapata de hormigón, anclaje y toma tierra, totalmente montado e instalado.			
MO00003	0,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	11,6050	
MO00005	2,0000	h	Ayudante	22,5800	45,1600	
MQ06004	1,0000	h	Camión grúa de 6 t	55,1200	55,1200	
FO03007	1,0000	Ud	Elementos de fijación	3,5000	3,5000	
FO03008	1,0000	Ud	Estructura 18H2 de aluminio en columna de 3 de altura para 2 paneles solares	399,7600	399,7600	
MT00324	0,2500	m³	HA-30/B/20/XS1, XS2, XD1, XD2 ó XD3 central con cemento MR	100,1900	25,0475	
MT08208	10,0000	kg	Acero corrugado B 500 SD	1,4500	14,5000	
			Mano de obra			56,7650
			Maquinaria			55,1200
			Materiales			442,8075
			Coste directo			554,6900
			Costes indirectos		6%	33,2814
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**587,97**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0298 NPA110400013 Ud Batería de litio de 26V 180Ah, totalmente montado e instalado.

FO06013	1,0000	Ud	Batería de litio de 26V 180Ah	1.100,0000	1.100,0000	
%3PP	11,0000	Ud	Parte proporcional de accesorios	3,0000	33,0000	
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00007	0,2000	h	Peón ordinario	22,0700	4,4140	
			Mano de obra			9,0560
			Materiales			1.100,0000
			Otros			33,0000
			Coste directo			1.142,0600
			Costes indirectos		6%	68,5236
			Redondeo			-0,0036
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.210,58**

0299 NPA1107007 Ud Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de 16A, , totalmente montado e instalado.

FO08007	1,0000	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de 16A	135,0000	135,0000	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800	
			Mano de obra			45,7900
			Materiales			135,0000
			Coste directo			180,7900
			Costes indirectos		6%	10,8474
			Redondeo			0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**191,64**

0300 NPA1107008 Ud Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-230V breaker de 100A, totalmente montado e instalado.

FO08008	1,0000	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de 16A	240,0000	240,0000	
MO00003	1,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	34,8150	
MO00005	1,5000	h	Ayudante	22,5800	33,8700	
			Mano de obra			68,6850
			Materiales			240,0000
			Coste directo			308,6900
			Costes indirectos		6%	18,5214
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**327,21**

0301 NPA1107009 Ud Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-interruptor de 16A, totalmente montado e instalado.

FO08009	1,0000	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-interruptor de 16A	160,0000	160,0000	
MO00003	1,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	34,8150	
MO00005	1,5000	h	Ayudante	22,5800	33,8700	
			Mano de obra			68,6850
			Materiales			160,0000
			Coste directo			228,6900
			Costes indirectos		6%	13,7214
			Redondeo			-0,0014
			COSTE UNITARIO TOTAL			**242,41**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0302 NPA1107010 Ud Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de 50A, totalmente montado e instalado.

FO08010	1,0000	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos AC-230V breaker de50A	135,0000	135,0000	
MO00003	2,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	58,0250	
MO00005	2,5000	h	Ayudante	22,5800	56,4500	
			Mano de obra			114,4750
			Materiales			135,0000
			Coste directo			249,4800
			Costes indirectos		6%	14,9688
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**264,45**

0303 NPA1107011 Ud Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-230V breaker de 200A, totalmente montado e instalado.

FO08011	1,0000	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-230V breaker de 200A	340,0000	340,0000	
MO00003	2,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	58,0250	
MO00005	2,5000	h	Ayudante	22,5800	56,4500	
			Mano de obra			114,4750
			Materiales			340,0000
			Coste directo			454,4800
			Costes indirectos		6%	27,2688
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**481,75**

0304 NPA1107012 Ud Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-interruptor de 90A, totalmente montado e instalado.

FO08012	1,0000	Ud	Cuadro de protecciones de dos circuitos DC-interruptor de 90A	160,0000	160,0000	
MO00003	2,5000	h	Oficial 1ª	23,2100	58,0250	
MO00005	2,5000	h	Ayudante	22,5800	56,4500	
			Mano de obra			114,4750
			Materiales			160,0000
			Coste directo			274,4800
			Costes indirectos		6%	16,4688
			Redondeo			0,0012
			COSTE UNITARIO TOTAL			**290,95**

0305 NPA1119003 Ud Rack mural 19" con una altura de 12U, fabricados para soportar hasta 300kg, en su interior se suministra con patas niveladoras y dos pares de guías para la sujeción de las baterías solares de litio, totalmente montado e instalado.

FO11016	1,0000	Ud	Rack mural 19" con una altura de 12U y un fondo de 600mm	193,0000	193,0000	
%3PP	1,9300	Ud	Parte proporcional de accesorios	3,0000	5,7900	
MO00003	0,2000	h	Oficial 1ª	23,2100	4,6420	
MO00007	0,2000	h	Peón ordinario	22,0700	4,4140	

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Mano de obra			9,0560
				Materiales			193,0000
				Otros			5,7900
				Coste directo			207,8500
				Costes indirectos		6%	12,4710
				Redondeo			-0,0010
				COSTE UNITARIO TOTAL			**220,32**

0306 NPA1119004 Ud Rack mural 19" con una altura de 42U, fabricados para soportar hasta 800kg, en su interior se suministra con patas niveladoras y dos pares de guías para la sujeción de las baterías solares de litio, totalmente montado e instalado.

FO11017	1,0000	Ud	Rack mural 19" con una altura de 42U y un fondo de 600mm	420,0000	420,0000	
%3PP	4,2000	Ud	Parte proporcional de accesorios	3,0000	12,6000	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700	
			Mano de obra			45,2800
			Materiales			420,0000
			Otros			12,6000
			Coste directo			477,8800
			Costes indirectos		6%	28,6728
			Redondeo			-0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**506,55**

0307 NPC82000100 Ud Impermeabilización de la zona de instalaciones auxiliares.

MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00007	5,0000	h	Peón ordinario	22,0700	110,3500	
MT08403	1.000,0000	m²	Lámina de PEAD, e= 1,5 mm	2,6300	2.630,0000	
MT08504	1.000,0000	m²	Geotextil poliester no tejido 400 gr/m²	1,7600	1.760,0000	
MQ18001	2,0000	h	Equipo para fijación láminas de polietileno	7,8700	15,7400	
			Mano de obra			133,5600
			Maquinaria			15,7400
			Materiales			4.390,0000
			Coste directo			4.539,3000
			Costes indirectos		6%	272,3580
			Redondeo			0,0020
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.811,66**

0308 NPDEA030 m Desmontaje de partes metálicas de invernadero, formado por piezas simples de perfil hueco circular de acero conformado en frío Ø 90.3 o similar, de más de 3 m de longitud media, con equipo de oxicorte, incluido corte de alambres y retirada de plasticos, con carga manual sobre camión o contenedor.

MO00003	0,1170	h	Oficial 1ª	23,2100	2,7156	
MO00007	0,4680	h	Peón ordinario	22,0700	10,3288	
MQ03009	0,1170	h	Equipo de oxicorte con acetileno como combustible y oxígeno como comburente	7,4000	0,8658	
			Mano de obra			13,0444
			Maquinaria			0,8658
			Coste directo			13,9100
			Costes indirectos		6%	0,8346
			Redondeo			-0,0046
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,74**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0309 NPE33BCN020 Ud Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 200 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

MO00007	0,1000	h	Peón ordinario	22,0700	2,2070	
P27EB090	1,0000	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflec	23,7900	23,7900	
			Mano de obra			2,2070
			Materiales			23,7900
			Coste directo			26,0000
			Costes indirectos		6%	1,5600
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27,56**

0310 NPE33BPC020 Ud Panel direccional movil para señalización de peligro de obras y desvíos TB-2 rectanfular de 165x45 cm., blanco/rojo reflexivo, de chapa galvanizada de 1,8 mm incluida tornillería y piezas de anclaje a poste, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, en balizamiento de curvas, colocado.

MO00002	0,5000	h	Capataz	23,4900	11,7450	
MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700	
M10SA010	0,5000	h	Ahoyadora	23,0600	11,5300	
P27EB220	1,0000	Ud	Panel direc.reflec. 165x45 B/R	82,2300	82,2300	
P27EW010	5,0000	m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	20,5900	102,9500	
MT00309	0,3000	m³	Hormigón HM-25/B/20/X0 central	81,4600	24,4380	
			Mano de obra			57,0250
			Maquinaria			11,5300
			Materiales			209,6180
			Coste directo			278,1700
			Costes indirectos		6%	16,6902
			Redondeo			-0,0002
			COSTE UNITARIO TOTAL			**294,86**

0311 NPE35CED030 ha Escarificado del terreno sin mezcla de los materiales superficiales, consiguiendo una profundidad de labor de hasta 30 cm., realizado con arado chisel arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.

MQ30007	1,0000	h	Tractor de ruedas de 110 CV con hoja de empuje y arado chisel	41,0000	41,0000	
			Maquinaria			41,0000
			Coste directo			41,0000
			Costes indirectos		6%	2,4600
			COSTE UNITARIO TOTAL			**43,46**

0312 NPE35CJE010 m Colocación de barrera para retención de sedimentos, construida con balas de paja de cereal, fijada al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm. y 2 m. de altura, enterrándose las pacas de paja a 10 cm. de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m., siendo la altura de la barrera de 1 m.

MO00007	0,1350	h	Peón ordinario	22,0700	2,9795	
P28W020	2,7000	Ud	Bala de paja de 110x 50x 37 cm	1,3800	3,7260	
P28W040	1,8000	Ud	Estaca madera pino h=2 m.10x 10cm	6,0800	10,9440	
			Mano de obra			2,9795
			Materiales			14,6700
			Coste directo			17,6500
			Costes indirectos		6%	1,0590
			Redondeo			0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,71**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0313	NPE38ES080	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. S/ R.D. 485/97.			
MO00007	0,1500	h	Peón ordinario	22,0700	3,3105	
P31SV120	0,3330	Ud	Placa informativa PVC 50x30	5,6900	1,8948	
			Mano de obra			3,3105
			Materiales			1,8948
			Coste directo			5,2100
			Costes indirectos		6%	0,3126
			Redondeo			-0,0026
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,52**
0314	NPINVER01	m²	Construcción de invernadero tipo raspa y amargado, con altura de raspa de 4,5 metros, con perforación perimetral a una profundidad de 2,5 m y central a 2 m, tubo de banda de 90 mm de diámetro y 3 m de largo galvanizado, anclajes perimetrales de cabilla redonda lisa de 16 x 2,5 m galvanizada, en abanico todo el perímetro y una directa en sus raspas y anclajes centrales de cabilla redonda lisa de 14x1,7 m galvanizada, cerco especial de cordón multihilo de 8 mm, montaje con trenza de 3 hilos de acero de 3 mm para cada lado, alambre de tejido de 2,00 mm y llaneo de 2,5 mm, tubo de centro de 76 x 4 m galvanizado, tubo de amargado de 30 x 2 m galvanizado, canaleta metálica prelacada grande galvanizada para la recogida de agua de la cubierta a los amargados y gancho para canaleta galvanizado, mallas de protección anti-insectos 10x20 hilos negra, puerta de chapa con guía 40x2000, puertas de antesala de 2,5 m metros de alto y 2,5 m de ancho y túnel de acceso de 3,5 m de alto con 4m de longitud y 4 metros de ancho, ventilación lateral enrollable manual y ventilación cenital abatible manual, cubierta con plástico tricapa térmico de 800 galgas.			
			Sin descomposición			25,0000
			Otros			25,0000
			Costes indirectos		6%	1,5000
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,50**
0315	NPMSH010	m	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para bordes de calzada y delimitación de zonas o plazas de aparcamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.			
MO00003	0,0080	h	Oficial 1ª	23,2100	0,1857	
MO00007	0,0040	h	Peón ordinario	22,0700	0,0883	
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160	
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448	
mt27mvp010e	0,0430	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	16,1700	0,6953	
mt27mvh100a	0,0290	kg	Microesferas de vidrio	1,5300	0,0444	
			Mano de obra			0,2740
			Maquinaria			0,0608
			Materiales			0,7397
			Coste directo			1,0700
			Costes indirectos		6%	0,0642
			Redondeo			-0,0042
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,13**
0316	NPMSH011	m	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 15 cm de anchura, para bordes de calzada y delimitación de zonas o plazas de aparcamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.			
MO00003	0,0080	h	Oficial 1ª	23,2100	0,1857	
MO00007	0,0040	h	Peón ordinario	22,0700	0,0883	
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160	
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448	
mt27mvp010e	0,0300	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	16,1700	0,4851	
mt27mvh100a	0,0200	kg	Microesferas de vidrio	1,5300	0,0306	
			Mano de obra			0,2740
			Maquinaria			0,0608
			Materiales			0,5157
			Coste directo			0,8500
			Costes indirectos		6%	0,0510
			Redondeo			-0,0010
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,90**
0317	NPMSH020	m	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 40 cm de anchura, para línea de detención. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.			
MO00003	0,0190	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4410	
MO00007	0,0100	h	Peón ordinario	22,0700	0,2207	
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160	
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448	
mt27mvp010e	0,1140	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	16,1700	1,8434	
mt27mvh100a	0,0760	kg	Microesferas de vidrio	1,5300	0,1163	
			Mano de obra			0,6617
			Maquinaria			0,0608
			Materiales			1,9597
			Coste directo			2,6800
			Costes indirectos		6%	0,1608
			Redondeo			-0,0008
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,84**
0318	NPMSH030	m²	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco			
MO00003	0,0330	h	Oficial 1ª	23,2100	0,7659	
MO00007	0,0660	h	Peón ordinario	22,0700	1,4566	
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160	
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448	
mt27mvp010e	0,2850	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	16,1700	4,6085	
mt27mvh100a	0,3230	kg	Microesferas de vidrio	1,5300	0,4942	
			Mano de obra			2,2225
			Maquinaria			0,0608
			Materiales			5,1027
			Coste directo			7,3900
			Costes indirectos		6%	0,4434
			Redondeo			-0,0034
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,83**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0319 NPMSH050 m Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color negro, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal de enmascaramiento, de 15 cm de anchura.

MO00003	0,0080	h	Oficial 1ª	23,2100	0,1857
MO00007	0,0030	h	Peón ordinario	22,0700	0,0662
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448
mt27mvh020c	0,1080	kg	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color negro, acabado satinado, textura lisa, según UNE-EN 1871	2,2500	0,2430

Mano de obra		0,2519
Maquinaria		0,0608
Materiales		0,2430
Coste directo		0,5600
Costes indirectos	6%	0,0336
Redondeo		-0,0036
COSTE UNITARIO TOTAL		**0,59**

0320 NPMSH060 m Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color negro, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal de enmascaramiento, de 40 cm de anchura

MO00003	0,0190	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4410
MO00007	0,0100	h	Peón ordinario	22,0700	0,2207
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448
mt27mvh020c	0,2880	kg	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color negro, acabado satinado, textura lisa, según UNE-EN 1871	2,2500	0,6480

Mano de obra		0,6617
Maquinaria		0,0608
Materiales		0,6480
Coste directo		1,3700
Costes indirectos	6%	0,0822
Redondeo		-0,0022
COSTE UNITARIO TOTAL		**1,45**

0321 NPMSH070 m² Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color negro, acabado satinado, textura lisa, para enmascaramiento de flechas e inscripciones en viales.

MO00003	0,0330	h	Oficial 1ª	23,2100	0,7659
MO00007	0,0660	h	Peón ordinario	22,0700	1,4566
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448
mt27mvh020c	0,7200	kg	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color negro, acabado satinado, textura lisa, según UNE-EN 1871	2,2500	1,6200

Mano de obra		2,2225
Maquinaria		0,0608
Materiales		1,6200
Coste directo		3,9000
Costes indirectos	6%	0,2340
Redondeo		-0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**4,13**

0322 NPP00033 Ud Unidad de esquemas armario de Telecontrol y referencias de entradas salidas a otros elementos

Sin descomposición		5.280,0000
Otros		5.280,0000
Costes indirectos	6%	316,8000
COSTE UNITARIO TOTAL		**5.596,80**

0323 NPP00046 Ud Unidad de puesta en Marcha incluyendo la configuración de los equipos de comunicación, incluida la modificación del ciclo de SCAN de los actuales autómatas existentes si fuese necesario para gestión de la comunicación.

Sin descomposición		2.860,4000
Otros		2.860,4000
Costes indirectos	6%	171,6240
Redondeo		-0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**3.032,02**

0324 NPP00047 Ud Unidad de puesta en Marcha arqueta de Balanegra Incluyendo la configuración de los equipos de comunicación, incluida la modificación del ciclo de SCAN de los actuales autómatas existentes si fuese necesario para gestión de la comunicación.

Sin descomposición		3.410,5000
Otros		3.410,5000
Costes indirectos	6%	204,6300
COSTE UNITARIO TOTAL		**3.615,13**

0325 NPP00374 Ud Desarrollo de programación de PLC integrando: válvula mariposa 350 motorizada, reductora presión 350, caudalímetro 350 válvula mariposa 350 motorizada transmisor presión (3) válvula de pistón equilibrado 100 motorizada

Sin descomposición		2.916,9000
Otros		2.916,9000
Costes indirectos	6%	175,0140
Redondeo		-0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**3.091,91**

0326 NPP00375 Ud Desarrollo de programación de PLC integrando: valvula mariposa 350 motorizada transmisor presión (4) valvula de pistón equilibrado 100 motorizada valvula mariposa motorizada 150 caudalimetro valvula reductora válvula reguladora contador woltmann valvula mariposa motorizada 150.

Sin descomposición		3.333,6000
Otros		3.333,6000
Costes indirectos	6%	200,0160
Redondeo		0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**3.533,62**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0327 NPP00376 Ud Desarrollo de programación de PLC integrando: valvula mariposa 350 motorizada reductora presión 350 valvula mariposa 350 motorizada transmisor presión (3) valvula de pistón equilibrado motorizada.

Sin descomposición		2.916,9000
Otros		2.916,9000
Costes indirectos	6%	175,0140
Redondeo		-0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**3.091,91**

0328 NPP00377 Ud Desarrollo de programación de PLC integrando: valvula mariposa 350 motorizada reductora presión 350 valvula reguladora de caudal caudalímetro 250 contador volumetrico valvula mariposa 250 motorizada transmisor presión (4)

Sin descomposición		2.916,9000
Otros		2.916,9000
Costes indirectos	6%	175,0140
Redondeo		-0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**3.091,91**

0329 NPP00378 Ud Desarrollo de programación de PLC integrando: valvula mariposa 350 motorizada motorizada.

Sin descomposición		1.000,0000
Otros		1.000,0000
Costes indirectos	6%	60,0000
COSTE UNITARIO TOTAL		**1.060,00**

0330 NPP00471 Ud Autómata de control Modicon M580 compuesto de CPU M580 1020, Fuente de alimentación 24Vdc,rack de 12 posiciones, Tarjeta 32 Entradas Digitales(2ud), Tarjeta 32 Salidas Digitales(1ud), Tarjeta 8 Entradas Analógicas(2ud), Tarjeta 4 Salidas Analógicas(1). Todas las entradas y salidas del autómata cuentan con cable con conectores hasta equipos telefast. Pantalla Táctil 5,7" HMIGTO2310, Router de comunicaciones 4G , Switch de comunicaciones gestionable 2 FO y 6 Eth, Autómata montado en envolvente de poliester 1500x1250x420mm, con protecciones generales magnetotérmica, diferencial y sobretensiones rearmables, Fuentes de Alimentación Redundantes 24V 20A con protecciones rearmables, equipo gestor de redundancia y equipo función UPS con Módulo de baterías 7Ah 24Vdc de respaldo, resistencia calefactora, finales de carreras de puertas, ventilación, lampara led, toma de corriente schuko, protecciones individuales rearmables para Autómata, Router y Fuentes de alimentación

Sin descomposición		23.611,6400
Otros		23.611,6400
Costes indirectos	6%	1.416,6984
Redondeo		0,0016
COSTE UNITARIO TOTAL		**25.028,34**

0331 NPP00698 Ud Integración de la nueva arqueta en la red de fibra óptica de las conducciones. Incluye el corte de fibra actual y fusionado en torpedo y en patch panel en cuadro para la extensión de la fibra hasta cuadro. Incluye el suministro de patch panel, torpedo y material menudo. Se presupone fibra óptica existente localizada y descubierta en arqueta. No incluye obra civil.

Sin descomposición		794,1300
Otros		794,1300
Costes indirectos	6%	47,6478
Redondeo		0,0022
COSTE UNITARIO TOTAL		**841,78**

0332 NPP01033 Ud Desarrollo de nueva pantalla de SCADA de arqueta y pantalla principal de conducciones para control y visualización de nuevos elementos e inclusión de alarmas.

Sin descomposición		8.801,6000
Otros		8.801,6000
Costes indirectos	6%	528,0960
Redondeo		0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**9.329,70**

0333 NPPTQ0107 Ud Suministro y plantación de Nerium oleander (adelfa) de 40-60 cm de altura, servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada.

MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600
MQ06003	0,0150	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,9699
MQ06007	0,0150	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	1,0034
MT88200	0,2500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0075
MT88500	1,0000	Ud	Nerium oleander 40-60 cm. C-14	1,6500	1,6500

Mano de obra		5,6205
Maquinaria		1,9733
Materiales		1,6575
Coste directo		9,2500
Costes indirectos	6%	0,5550
Redondeo		0,0050
COSTE UNITARIO TOTAL		**9,81**

0334 NPPTQ0117 Ud Suministro y plantación de Securinega tinctorea 40-60 cm de altura (tamujo), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada.

MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600
MQ06003	0,0150	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,9699
MQ06007	0,0150	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	1,0034
MT88200	0,2500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0075
MT88501	1,0000	Ud	Securinega tinctorea (tamujo) de 40-60	1,7500	1,7500

Mano de obra		5,6205
Maquinaria		1,9733
Materiales		1,7575
Coste directo		9,3500
Costes indirectos	6%	0,5610
Redondeo		-0,0010
COSTE UNITARIO TOTAL		**9,91**

0335 NPPTQ0118 Ud Suministro y plantación de Tamarix gallica 80-100 cm de altura (Taray), servido en contenedor de 3 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada.

MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600
MQ06003	0,0150	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,9699
MQ06007	0,0150	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	1,0034
MT88200	0,2500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0075
MT88502	1,0000	ud	Tamarix gallica 80-100 cm	2,0200	2,0200

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			5,6205
			Maquinaria			1,9733
			Materiales			2,0275
			Coste directo			9,6200
			Costes indirectos		6%	0,5772
			Redondeo			0,0028
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,20**

0336 NPPTQ0119 Ud Suministro y plantación de Teucrium sp 20-30 cm de altura, servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 30 x 30 x 30 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.

MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00006	0,0800	h	Peón especialista	22,3000	1,7840
MQ06003	0,0040	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,2586
MQ06007	0,0050	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	0,3345
MT88200	0,0500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0015
MT88503	1,0000	Ud	Teucrium sp 20-30 cm	3,3600	3,3600

Mano de obra		2,2482
Maquinaria		0,5931
Materiales		3,3615
Coste directo		6,2000
Costes indirectos	6%	0,3720
Redondeo		-0,0020
COSTE UNITARIO TOTAL		**6,57**

0337 NPPTQ0120 Ud Suministro y plantación de Ziziphus lotus 40-60 cm de altura (Azufaifo), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.

MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600
MQ06003	0,0150	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,9699
MQ06007	0,0150	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	1,0034
MT88200	0,2500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0075
MT88504	1,0000	Ud	Ziziphus lotus 40-60 cm	8,8500	8,8500

Mano de obra		5,6205
Maquinaria		1,9733
Materiales		8,8575
Coste directo		16,4500
Costes indirectos	6%	0,9870
Redondeo		0,0030
COSTE UNITARIO TOTAL		**17,44**

0338 NPPTQ0121 Ud Suministro y plantación de Maytenus senegalensis 40-60 cm de altura (Arto), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.

MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00006	0,2000	h	Peón especialista	22,3000	4,4600
MQ06003	0,0150	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,9699
MQ06007	0,0150	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	1,0034
MT88200	0,2500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0075
MT88505	1,0000	Ud	Maytenus senegalensis 40-60 cm	5,3000	5,3000

Mano de obra		5,6205
Maquinaria		1,9733
Materiales		5,3075
Coste directo		12,9000
Costes indirectos	6%	0,7740
Redondeo		-0,0040
COSTE UNITARIO TOTAL		**13,67**

0339 NPPTQ0122 Ud Suministro y plantación de Stipa tenacissima 10-20 cm de altura (Esparto), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 20 x 20 x 20 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.

MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00006	0,0800	h	Peón especialista	22,3000	1,7840
MQ06003	0,0040	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,2586
MQ06007	0,0050	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	0,3345
MT88200	0,0500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0015
MT88506	1,0000	Ud	Stipa tenacissima 10-20 cm	1,6100	1,6100

Mano de obra		2,2482
Maquinaria		0,5931
Materiales		1,6115
Coste directo		4,4500
Costes indirectos	6%	0,2670
Redondeo		0,0030
COSTE UNITARIO TOTAL		**4,72**

0340 NPPTQ0123 Ud Suministro y plantación de Genista umbellata de 5-30 cm de altura (Bolinar), servido en maceta, incluyendo la apertura manual del hoyo de 30 x 30 x 30 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.

MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00006	0,0800	h	Peón especialista	22,3000	1,7840
MQ06003	0,0040	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,2586
MQ06007	0,0050	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	0,3345
MT88200	0,0500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0015
MT88507	1,0000	Ud	Genista umbellata de 5-30 cm	1,6100	1,6100

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Mano de obra				2,2482
Maquinaria				0,5931
Materiales				1,6115
Coste directo				4,4500
Costes indirectos			6%	0,2670
Redondeo				0,0030
COSTE UNITARIO TOTAL				**4,72**

0341 NPPTQ0124 Ud Suministro y plantación de Ulex parviflorus de 5-30 cm de altura (Aulaga), servido en maceta, incluyendo la apertura manual del hoyo de 30 x 30 x 30 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.

MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00006	0,0800	h	Peón especialista	22,3000	1,7840
MQ06003	0,0040	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,2586
MQ06007	0,0050	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	0,3345
MT88200	0,0500	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0015
MT88508	1,0000	Ud	Ulex parviflorus de 5-30 cm	1,6100	1,6100

Mano de obra			2,2482
Maquinaria			0,5931
Materiales			1,6115
Coste directo			4,4500
Costes indirectos		6%	0,2670
Redondeo			0,0030
COSTE UNITARIO TOTAL			**4,72**

0342 NPPTQ0125 Ud Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 20-40 cm de altura (Romero), servido en maceta, incluyendo la apertura manual del hoyo de 40 x 40 x 40 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.

MO00003	0,0300	h	Oficial 1ª	23,2100	0,6963
MO00006	0,1500	h	Peón especialista	22,3000	3,3450
MQ06003	0,0100	h	Camión basculante de 20 t	64,6600	0,6466
MQ06007	0,0100	h	Camión con tanque para agua de 10 m3	66,8900	0,6689
MT88200	0,2000	kg	Abono orgánico	0,0300	0,0060
MT88509	1,0000	Ud	Rosmarinus officinalis de 20-40 cm	1,6100	1,6100

Mano de obra			4,0413
Maquinaria			1,3155
Materiales			1,6160
Coste directo			6,9700
Costes indirectos		6%	0,4182
Redondeo			0,0018
COSTE UNITARIO TOTAL			**7,39**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0343 NPQELGG009 m Apeo de red de comunicaciones de telefónica subterránea, con excavación manual y con perfilería metálica.

MO00002	1,5000	h	Capataz	23,4900	35,2350
MO00003	2,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	46,4200
MO00007	1,0000	h	Peón ordinario	22,0700	22,0700
MT08204	30,0000	kg	Acero S 275 JR	1,6100	48,3000
MT00303	0,8500	m³	HL-150/P/12 o HL-150/P/20 central	68,5400	58,2590
MT00341	0,9000	m³	Excavacion en zanja a mano	49,3500	44,4150

Mano de obra			103,7250
Materiales			150,9740
Coste directo			254,7000
Costes indirectos		6%	15,2820
Redondeo			-0,0020
COSTE UNITARIO TOTAL			**269,98**

0344 NPREP00065 m Apeo de tubería de diámetro comprendido entre 100 y 250 mm, con excavación manual y perfilería metálica.

MO00002	0,0100	h	Capataz	23,4900	0,2349
MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00007	0,0200	h	Peón ordinario	22,0700	0,4414
MT08204	24,9600	kg	Acero S 275 JR	1,6100	40,1856
MT00303	0,7500	m³	HL-150/P/12 o HL-150/P/20 central	68,5400	51,4050
MT00341	1,0500	m³	Excavacion en zanja a mano	49,3500	51,8175

Mano de obra			1,1405
Materiales			143,4081
Coste directo			144,5500
Costes indirectos		6%	8,6730
Redondeo			-0,0030
COSTE UNITARIO TOTAL			**153,22**

0345 NPREP00075 m Apeo de tubería de diámetro comprendido entre 300 y 450 mm, con excavación manual y perfilería metálica.

MO00002	0,0100	h	Capataz	23,4900	0,2349
MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642
MO00007	0,0200	h	Peón ordinario	22,0700	0,4414
MT08204	27,4560	kg	Acero S 275 JR	1,6100	44,2042
MT00303	0,8500	m³	HL-150/P/12 o HL-150/P/20 central	68,5400	58,2590
MT00341	1,5750	m³	Excavacion en zanja a mano	49,3500	77,7263

Mano de obra			1,1405
Materiales			180,1895
Coste directo			181,3300
Costes indirectos		6%	10,8798
Redondeo			0,0002
COSTE UNITARIO TOTAL			**192,21**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0346 NPREP00575 m Apeo de red de distribución eléctrica subterránea de baja o media tensión, con excavación manual y perfilería metálica.

MO00002	0,6000	h	Capataz	23,4900	14,0940	
MO00003	1,0300	h	Oficial 1ª	23,2100	23,9063	
MO00007	1,0300	h	Peón ordinario	22,0700	22,7321	
MT08204	35,0000	kg	Acero S 275 JR	1,6100	56,3500	
MT00303	0,9000	m³	HL-150/P/12 o HL-150/P/20 central	68,5400	61,6860	
MT00341	0,9000	m³	Excavacion en zanja a mano	49,3500	44,4150	

Mano de obra		60,7324
Materiales		162,4510
Coste directo		223,1800
Costes indirectos	6%	13,3908
Redondeo		-0,0008
COSTE UNITARIO TOTAL		**236,57**

0347 NPREP00750 m Apeo de tubería de diámetro comprendido entre 450 y 600 mm, con excavación manual y perfilería metálica.

MO00002	0,0100	h	Capataz	23,4900	0,2349	
MO00003	0,0200	h	Oficial 1ª	23,2100	0,4642	
MO00007	0,0200	h	Peón ordinario	22,0700	0,4414	
MT08204	30,5860	kg	Acero S 275 JR	1,6100	49,2435	
MT00303	0,9580	m³	HL-150/P/12 o HL-150/P/20 central	68,5400	65,6613	
MT00341	1,8760	m³	Excavacion en zanja a mano	49,3500	92,5806	

Mano de obra		1,1405
Materiales		207,4854
Coste directo		208,6300
Costes indirectos	6%	12,5178
Redondeo		0,0022
COSTE UNITARIO TOTAL		**221,15**

0348 NPU09TM145 Ud Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.

MO00003	2,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	46,4200	
MO00004	2,0000	h	Oficial 2ª	22,8700	45,7400	
MT30002	14,0000	Ud	Pequeño material (p.o.)	1,6200	22,6800	
P15CB032	1,0000	ud	BTV para 2 zócalos tripolares bast.400A	384,8000	384,8000	

Mano de obra		92,1600
Materiales		407,4800
Coste directo		499,6400
Costes indirectos	6%	29,9784
Redondeo		0,0016
COSTE UNITARIO TOTAL		**529,62**

0349 NPUMQ050 Ud Conjunto de barrera modular levadiza peatonal, de acero laminado en caliente, de 5200x868 mm, compuesto por barra longitudinal con acabado en color blanco-rojo con textura férrea, apoyada sobre montantes de cierre y de leva previstos para anclaje mediante recibido en solera de hormigón, con cierre y apertura asistida mediante resorte de gas ya incorporado. Totalmente montado e instalado.

MO00003	1,0000	h	Oficial 1ª	23,2100	23,2100	
MO00005	1,0000	h	Ayudante	22,5800	22,5800	
MT00308	0,1000	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 central	74,6400	7,4640	
mt52mug615b	2,0000	Ud	Placa de anclaje, para recibido de montante de barrera en solera de hormigón	11,7900	23,5800	
mt52mug610a	1,0000	Ud	Montante, de 868 mm de altura, con articulación en el apoyo, resorte gas y seguro de protección vertical.	347,4900	347,4900	
mt52mug605a	1,0000	Ud	Montante de cierre de 868 mm de altura, realizado con pletina de acero laminado en caliente de 50x8 mm.	260,0100	260,0100	
mt52mug600b	1,0000	Ud	Barra longitudinal de acero laminado en caliente de 5000 mm de longitud, 100 mm de diámetro y 2 mm de espesor	499,0000	499,0000	

Mano de obra		45,7900
Materiales		1.137,5440
Coste directo		1.183,3300
Costes indirectos	6%	70,9998
Redondeo		0,0002
COSTE UNITARIO TOTAL		**1.254,33**

0350 NPYSB015 Ud Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.

mt50bal040b	0,1000	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara led y enganche metálico para soporte	25,2000	2,5200
mt50bal041a	2,0000	Ud	Pila de 6v tipo 4R25 estándar	6,4800	12,9600
MO00007	0,1000	h	Peón ordinario	22,0700	2,2070

Mano de obra		2,2070
Materiales		15,4800
Coste directo		17,6900
Costes indirectos	6%	1,0614
Redondeo		-0,0014
COSTE UNITARIO TOTAL		**18,75**

0351 NPYSB020 Ud Barrera de seguridad portátil tipo new jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.

mt50bal050a	0,0500	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo new jersey	180,0000	9,0000
MT00201	0,0800	m³	Agua	1,9100	0,1528
MO00003	0,0500	h	Oficial 1ª	23,2100	1,1605
MO00007	0,6000	h	Peón ordinario	22,0700	13,2420

Mano de obra		14,4025
Materiales		9,1528
Coste directo		23,5600
Costes indirectos	6%	1,4136
Redondeo		-0,0036
COSTE UNITARIO TOTAL		**24,97**

0352 NPYSH010 m Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para bordes de calzada.

MO00003	0,0070	h	Oficial 1ª	23,2100	0,1625
MO00007	0,0040	h	Peón ordinario	22,0700	0,0883
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448
mt27mvp010f	0,0440	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa	15,8300	0,6965

Mano de obra		0,2508
Maquinaria		0,0608
Materiales		0,6965
Coste directo		1,0100
Costes indirectos	6%	0,0606
Redondeo		-0,0006
COSTE UNITARIO TOTAL		**1,07**

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

0353 NPYSH020 m Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 40 cm de anchura, para línea de detención.

MO00003	0,0170	h	Oficial 1ª	23,2100	0,3946
MO00007	0,0090	h	Peón ordinario	22,0700	0,1986
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448
mt27mvp010f	0,1160	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa	15,8300	1,8363

Mano de obra		0,5932
Maquinaria		0,0608
Materiales		1,8363
Coste directo		2,4900
Costes indirectos	6%	0,1494
Redondeo		0,0006
COSTE UNITARIO TOTAL		**2,64**

0354 NPYSH030 m² Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales.

MO00003	0,0300	h	Oficial 1ª	23,2100	0,6963
MO00007	0,0600	h	Peón ordinario	22,0700	1,3242
MQ10002	0,0010	h	Barredora remolcada c/motor aux.	16,0000	0,0160
mq08war010b	0,0010	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada	44,8000	0,0448
mt27mvp010f	0,2850	l	Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa	15,8300	4,5116

Mano de obra		2,0205
Maquinaria		0,0608
Materiales		4,5116
Coste directo		6,5900
Costes indirectos	6%	0,3954
Redondeo		0,0046
COSTE UNITARIO TOTAL		**6,99**

0355 NPYSV020 Ud Par de semáforos portátiles de obra, telescópicos, con mando a distancia, amortizable en 5 usos, y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12V - 220Ah, incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

mt50les140	0,4000	Ud	Par de semáforos portátiles de obra, telescópicos, con mando a distancia, y cajones de polietileno de alta densidad equipados co	3.907,9100	1.563,1640
mt50les145c	0,4000	Ud	Batería de plomo y ácido 12V - 220Ah	727,1900	290,8760
MO00003	0,5500	h	Oficial 1ª	23,2100	12,7655

Mano de obra		12,7655
Materiales		1.854,0400
Coste directo		1.866,8100
Costes indirectos	6%	112,0086
Redondeo		0,0014
COSTE UNITARIO TOTAL		**1.978,82**

ANEJO Nº 17

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ÍNDICE

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 5

2 CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVA Y DESARROLLO DE LAS OBRAS. 6

3 CONDICIONANTES DE CARA AL DESARROLLO DE LAS OBRAS. 7

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO. 7

3.2 CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES 7

3.3 CONDICIONANTES CLIMATOLÓGICOS Y LABORALES. 8

3.4 OTROS CONDICIONANTES 8

4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES 9

4.1 IMPLANTACIÓN DE INSTALACIONES Y OBRAS PRELIMINARES 9

4.2 REPLANTEO 9

4.3 PUNTOS DE CONEXIÓN. COMPAÑÍAS SUMINISTRADORAS. 10

4.4 INSTALACIONES FIJAS DE PRODUCCIÓN 10

4.5 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS 10

4.6 CONDUCCIONES TERRESTRES. 10

4.7 RELLENO DE ZANJAS 16

4.8 HINCAS 17

4.9 CRUCE DEL RÍO ADRA 18

4.10 CRUCE DE LA RAMBLA DEL CABO 18

4.11 ZONAS SENSIBLES MEDIOAMBIENTALMENTE 19

4.12 OBRAS DE FÁBRICA 20

4.13 ENTRONQUES 22

4.14 MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECANICOS 22

4.14.1 SECUENCIA Y EQUIPOS DE TRABAJO 22

4.14.2 MAQUINARIA 23

4.14.3 EJECUCIÓN 23

4.15 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 24

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La conducción proyectada cuenta con una longitud total de 12.668 metros y está diseñada en fundición dúctil de 350 mm de diámetro clase c30.

Tiene su origen en una arqueta de desagüe de las actuales conducciones de entrada y salida al depósito de regulación de la desaladora de Dalías cuyas coordenadas UTM son 509445E;4069641N.

En dicha arqueta hay sendos registros de ø500 mm que permiten al acceso al interior de las tuberías existentes. La conexión se realizará en el registro correspondiente a la tubería de salida del depósito donde se instalará un cono de reducción y una válvula de corte de mariposa para poder aislar la conducción en caso necesario.

Desde ahí parte en dirección noreste hasta alcanzar la Arqueta de Inicio donde se situará el inicio propiamente dicho de la nueva conducción situada en las coordenadas UTM 509446E;4069661N.y cota aproximada 206 msnm En dicha arqueta se instalará una válvula reductora de presión conveniente para reducir el timbraje de las piezas especiales, una reguladora de caudal y un caudalímentro para poder controlar y el caudal en origen, y las correspondientes válvulas de corte de mariposa y bypass para poder actuar sobre las anteriores.

Desde ese punto parte la nueva conducción que discurre en dirección oeste hacia la localidad de Puente del Río.discurriendo mayoritariamente por viales situados entre invernaderos.

A la altura del pk 1+905 se proyecta una nueva arqueta de derivación al depósito de Balanegra, situado al este del mismo en las coordenadas 508210E; 4069136N. De esa arqueta parte un ramal de 150 mm que bordea el actual depósito de Balanegra hasta entroncar con la tubería de entrada al mismo. Al inicio del ramal, y dentro de la arqueta se situará una válvula reguladora de caudal y un caudalímentro además de las correspondientes válvulas de corte de mariposa para poder aislar el tramo y alternativamente poder suministrar a Balanegra, Puente del Río o ambos simultáneamente. Aprovechando la cota de la arqueta se la dota de la función de corte y desagüe doble.

Desde esta arqueta la conducción discurre por viales hasta aproximadamente el pk 4+560 donde la conducción se introduce en la ladera montañosa dada los importantes desniveles verticales presentes más al sur y la imposibilidad de trazar la tubería por la vía de servicio en la zona de dominio público de la autopista A7.

A partir del pk 5+900 vuelve a discurrir por viales en su mayor parte, siendo necesario atravesar un invernadero entre los pks 6+425 y 6+490 Ante la imposibilidad de encontrar una traza que no discurre en zona de dominio público de la A7.

El siguiente punto destacable es el cruce de la autovía A7 que se realiza mediante hinca entre los pks 9+980 y 10+046 para incorporarse a un vial en dirección a la pedanía de La Curva. A la altura del pk 11+385 la conducción alcanza la N-340a discurriendo en paralelo a la misma y adosada a la estructura de paso sobre la rambla del Cabo, evitando el cruce de esta a través del cauce.

Entre los pks 11+485 y 11+515 se cruza mediante hinca la prolongación de la A-347 para posteriormente discurrir nuevamente en paralelo a la N-340a pero fuera del dominio público. Posteriormente, entre los pks 11+766 y 11+795 es necesaria otra hinca para cruzar al lado sur de la N-340 y buscar el posterior cruce del río Adra entre los pks aproximados 11+930 y 11+990. El cruce se realiza aprovechando un vial existente y mediante excavación en zanja, situando la clave de la tubería a un mínimo de 4,50 m de profundidad sobre el lecho para evitar posibles descalces de la misma en caso de fuertes avenidas.

Una vez cruzado el río Adra, la traza se introduce en la pedanía de Puente del Río siendo necesario volver a cruzar la N-340a, en este tramo de titularidad municipal, mediante excavación a cielo abierto ante la existencia de numerosos servicios y la ausencia de espacio para ejecutar un pozo de ataque para la hinca.

El resto del trazado hasta llegar al recinto del depósito de Puente del Río se realiza a través de viales existentes en los que destaca la presencia de numerosos servicios, especialmente saneamiento y abastecimiento, que pueden verse afectados.

RESUMEN DE DATOS TÉCNICOS DE LA OBRA A TENER EN CUENTA PARA EL ESTUDIO DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS:

Las obras consisten en la construcción de una conducción de transporte de agua potable desde la conducción de salida del depósito de regulación de la desaladora de Dalías para abastecer a los depósitos de Balanegra y Puente del Rio, perteneciente este último al municipio de Adra..

Las conducciones previstas son de 350 mm. de diámetro interior, pendientes de justificar en posteriores anejos los cálculos pertinentes y los caudales transportados a los depósitos de regulación municipales. El material a emplear será fundición dúctil, debido a la gran cantidad de piezas y elementos especiales que permiten la adaptación de la conducción al terreno sin requerir excesivas excavaciones y movimientos de tierras.

La conducción va adaptándose al terreno existente en los caminos de servicio que hay entre los invernaderos, de tal manera que se adapta lo máximo posible a la zona.

ARQUETAS

Las arquetas se han previsto en fábrica de hormigón armado, tipo HA-30/B/20/XC2.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Suministro de energía

El suministro de energía a la arquetas principales donde se ha previsto la motorización de valvulería se realiza a través de acometidas en media tensión, a excepción de la entrega en Puente del Río que se realizará en baja tensión.

2 CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVA Y DESARROLLO DE LAS OBRAS.

Se expone aquí de modo esquemático las principales consideraciones acerca de la propuesta de ejecución de las obras. Dichas consideraciones no se establecen a priori sino que por el contrario, resultan como conclusión de la Memoria constructiva y Programa de trabajo.

A lo largo de la presente exposición se pretende dar justificación a los criterios de trabajo adoptados, elección y composición de equipos más adecuados y resultados obtenidos como consecuencia de ello.

Con la aprobación del Proyecto Constructivo y del Plan de Seguridad y Salud se dará comienzo a la ejecución efectiva de la obra.

Las primera actividad a desarrollar es la Implantación física en obra, instalando y dotando las correspondientes Oficinas así como las instalaciones de producción (almacén, áreas de acopio…) y bienestar (vestuarios, comedor, aseos…). Ello dará arranque también a las actividades de:

- **Replanteo de las obras**.

- **Contrataciones básicas.**

- **Permisos y coordinación servicios externos.**

Se estima oportuno dar comienzo a los trabajos correspondientes a la red de distribución desde el inicio de la conducción en el depósito regulador de la desaladora.

- Tendido conducciones:

- 1 Equipo excavación zanjas en tierras (i/entibación y achique)
- 2 Equipos excavación zanjas en roca
- 1 Equipo extendido cama asiento (i/ Equipo Carga y Tte)
- 1 Equipo montaje tubería fundición.
- 1 Equipo pozos y arquetas
- 2 Equipos de relleno de zanjas

- Arquetas y acondicionamiento de cámara de llaves en depósitos:

- 2 Equipo de albañilería (en Depósito que se reducirán a 1 para la caseta de Válvulas).
- 1 Equipo estructura metálica (pasarelas, tramex…)

- Los equipos previstos para su montaje en obra son:

- 1 Equipo montaje equipos mecánicos
- 1 Equipo montaje eléctricos BT
- 1 Equipo montaje control y mando

Durante toda la obra se aplicarán los **Planes de Seguridad y Salud, Aseguramiento de Calidad y Gestión Ambiental** de la obra, realizando todos los controles necesarios para la buena ejecución de esta.

Dado que durante la construcción de la obra se genera una gran variedad de documentos, se implantará un **sistema de control de documentación**, donde se controlará: Recepción de documentos, Elaboración, revisión y aprobación de los mismos, Distribución de en obra, Modificaciones y Archivo. Teniendo en cuenta que este tipo de obras puede sufrir variaciones constantemente, una vez finalizado el Proyecto de Construcción, se procede al llamado Proyecto de Detalle o Ingeniería de Detalle, donde se irán reflejando todas las unidades según se han ejecutado; como conclusión a este proceso, al final de la obra se presentará una documentación final donde se incluirán los planos AS BUILT.

3 CONDICIONANTES DE CARA AL DESARROLLO DE LAS OBRAS.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

Tal como se refleja en los Anejos topográfico y geológico-geotécnico elaborados para la presente licitación, tanto la morfología del terreno como su naturaleza condicionarán en buena medida el desarrollo de las obras.

La naturaleza rocosa del terreno por donde discurren las conducciones una notable dificultad para la ejecución de las mismas.

Las conducciones de distribución se verán muy mediatizadas en su ejecución tanto por la topografía (fuertes pendientes localizadas y limitaciones en cuanto a espacio disponible) como por la geología (aproximadamente el 50% de los volúmenes de excavación corresponden a roca).

3.2 CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES

Pendiente de la resolución ambiental

3.3 CONDICIONANTES CLIMATOLÓGICOS Y LABORALES.

Con el fin de poder realizar una adecuada programación de las obras resulta necesario realizar una previsión de retrasos por condiciones climatológicas desfavorables, acorde con lo establecido en las prescripciones técnicas de ejecución y con las condiciones meteorológicas medias de la zona.

Los correspondientes "**Coeficientes correctores**" se han obtenido partiendo de la metodología expuesta en la publicación "Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo", editada por el Ministerio de Fomento. Se parte del análisis de los datos estadísticos climáticos a nivel provincial para, en función de las distintas zonas geográficas, y considerando el número de días que en cada mes se sobrepasan ciertos valores en cuanto a temperatura y precipitación que provocan la cancelación de ejecución de determinadas labores, establecer una serie de coeficientes correctores del número de días útiles.

Se consideran además dos coeficientes adicionales con carácter general mediante los que se tiene en cuenta:

- El calendario laboral: festividades locales, días no hábiles por convenios laborales y días perdidos por enfermedad u otros motivos.

CONSIDERACIÓN DÍAS PERDIDOS POR CLIMATOLOGÍA

Días perdidos por temperatura

No se contabilizan los días perdidos por temperaturas relativamente fuertes que pudiesen impedir el hormigonado, pues estas circunstancias son de muy escasa probabilidad de aparición.

Días perdidos por lluvias

No se contabilizan los días perdidos por temperaturas relativamente fuertes que pudiesen impedir el hormigonado, pues estas circunstancias son de muy escasa probabilidad de aparición.

CONSIDERACIÓN DÍAS FESTIVOS Y OTROS.

Partiendo de estos datos y mediante el cálculo del **"Coeficiente de reducción por días festivos"** de la siguiente manera:

- Nº días totales año 365

- Nº Sábados y Domingos 104

- Fiestas nacionales 10

- Fiesta autonómicas 2

- Fiestas locales 2

- Ausencias justificadas 4

- Accidente, enfermedad 8

- Nº días laborables al año 235

3.4 OTROS CONDICIONANTES.

Se considera también con carácter general un coeficiente 0,95 como consecuencia de las labores de mantenimiento, averías y otras circunstancias relativas al empleo de equipos de maquinaria.

Se han considerado por último una serie de coeficientes adicionales con los que se pretende tener en cuenta las particularidades de las obras en cuanto a volumetría de unidades, dispersión de tajos u otros factores que puedan afectar a los rendimientos teóricos obtenibles.

Por lo demás, se supone que desde un primer momento se podrá disponer de la integridad de los terrenos de la traza así como la inexistencia de circunstancias especiales que puedan condicionar el normal desarrollo de la obra.

4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES

4.1 IMPLANTACIÓN DE INSTALACIONES Y OBRAS PRELIMINARES

Una vez realizado el replanteo de las mismas, se iniciarán las obras con la implantación de instalaciones generales y de producción.

Se prevé su ubicación bien en la misma obra o en instalaciones o edificaciones ya existentes, atenuando así más si cabe los Impactos generados.

Instalaciones generales de obra:

- Oficina de obra

- Comedores, vestuarios y aseos para el personal, de acuerdo con la legislación vigente.

- Almacén de obra

De cara a la ubicación de las mismas, y dado lo limitado de espacios libres en los emplazamientos de las obras, se prevé situar las oficinas de obra en una vivienda o nave alquilada en la localidad de Puente del Río o La Curva (pedanías de Adra).

De conseguir localizar una nave de tamaño suficientemente grande se acondicionaría la misma también para acoger las instalaciones de personal, recurriendo en caso contrario al empleo de módulos prefabricados apilables a ubicar en la parcela de obra; para los almacenes se recurrirá al empleo de módulos prefabricados a ubicar en obra.

Instalaciones productivas:

No se prevé la instalación de planta de hormigón, dada la existencia de diversas plantas muy cercanas a la obra y al relativamente reducido volumen necesario (Balerma, El Ejido, Huercal de Almería).

4.2 REPLANTEO

Dichos trabajos serán realizados por 1 equipo de topografía compuesto por:

Maquinaria y medios auxiliares.

- Vehículo todo terreno

- 1 Equipo topográfico GPS

- 1 Estación Total

- Eq. complementarios: libreta digitalizadora, prismas, miras…

- Material auxiliar: hitos feno…

Personal

- 1 Técnico topógrafo

- 2 Peones especialistas

Rendimiento

10 km/día.

4.3 PUNTOS DE CONEXIÓN. COMPAÑÍAS SUMINISTRADORAS.

Los principales suministros con que se deben dotar las obras, tanto para su funcionamiento como para su construcción son:

- Suministro de energía eléctrica.

- Suministro de agua potable, aseos y necesidades de obra.

El suministro de agua potable y la conexión a la red de saneamiento se efectuará directamente desde las infraestructuras Municipales correspondientes.

4.4 INSTALACIONES FIJAS DE PRODUCCIÓN

No se prevé la necesidad de instalar instalaciones fijas de producción.

4.5 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS

Desbroce y limpieza del terreno

Se iniciarán los trabajos con el desbroce de los primeros centímetros del terreno y retirada de maleza y arbustos en la zona para su retirada posterior a vertedero controlado. La capa vegetal, al tener un alto contenido orgánico, se reutilizará para labores de regeneración ambiental y ajardinamiento, en cuyo caso será acopiado en un lugar de la parcela que no interrumpa el proceso normal de la obra.

Esta operación se realiza con pala cargadora sobre neumáticos (CAT 966 o análoga) al combinar los factores de capacidad de arranque y empuje, movilidad y versatilidad más adecuados (permite incluso la carga de material excedente sobre camión para su vertido o reparto).

4.6 CONDUCCIONES TERRESTRES.

Consisten mayoritariamente en el tendido en zanja de tuberías de fundición dúctil.

Previamente al desarrollo del siguiente epígrafe, realizaremos las siguientes consideraciones de especial importancia durante la ejecución de las obras:

- Hay varios cruces de ramblas, de corta longitud, que no requieren obras especiales, aparte de anclajes importantes de las mismas y protección mediante escollera tal y como se define en los planos descriptivos del proyecto.
- Las obras discurren por caminos de servicio de la zona de invernaderos, por los cual la ejecución de las obras debe ser muy cuidadosa.
- Se cruza la Autovía A-7, la A347 y la N340a mediante hinca.

Se puede desglosar el constructivo de las mismas como sigue:

ZANJAS. EXCAVACION Y RELLENO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Se inicia la unidad con la apertura de una plataforma de trabajo, bien mediante la misma retroexcavadora o bien mediante pala o bulldozer en función de la naturaleza del terreno y del

volumen de movimiento de tierras que suponga su ejecución. Su realización suele ser también muy ventajosa desde el punto de vista de anticipar posibles problemas de afecciones (servicios no detectados, disponibilidad de terrenos...). También supone la ventaja, desde el punto de vista ambiental, de efectuarse de este modo la retirada y acopio de la capa de tierra vegetal, que una vez rellenas las zanjas, se extenderá sobre la traza de las obras restituyendo el terreno a su estado natural.

La excavación de la zanja, en cualquier tipo de terreno, se realizará con retroexcavadora previendo el empleo de un martillo rompedor en caso de aparecer roca, restos de cimentaciones o materiales de competencia tal que así lo requieran.

Para garantizar la estabilidad de la zanja es preciso, por lo general, dejar una franja de 4 m desde los bordes de la zanja libre de sobrecargas (depósito de tierras de la excavación, acopios de la tubería, emplazamiento Grúas o maquinaria que transmitan solicitaciones elevadas al terreno). Dicha consideración hará necesario efectuar los acopios de la tierra de la excavación fuera de dicha franja, por lo que será necesario el empleo de camiones o de pala cargadora para su retranqueo.

Se dispondrá de elementos que garanticen el achique de las aguas que pudiesen aparecer en la ejecución de los trabajos (intercepción del nivel freático, aguas de lluvia, intercepción de servicios), así como de elementos de entibación que garanticen la estabilidad de las zanjas y de las edificaciones o infraestructuras aledañas a las mismas. Se procurará que todos los equipos sean de la máxima autonomía y facilidad de manejo dentro, por supuesto, de la garantía de su suficiencia.

El material excavado se apilará en caballeros en aquellos tramos donde sea posible, efectuándose en su apilado la clasificación de mismo según su posible utilización (tierra vegetal, material seleccionado, material adecuado, material inadecuado) y será retirado mediante camión donde la escasez de espacio o el peligro que suponga el acopio junto a la zanja lo haga necesario. Se prestará especial atención a no interceptar cauces que puedan generar problemas de retención de aguas de escorrentía, es más, se debe procurar en la medida de lo posible aprovechar dichos acopios de tierras de modo que se protejan las obras de cara a su invasión por las aguas, evidentemente sin generar problemas a los terrenos lindantes. Posteriormente se efectuará su empleo en el relleno de la zanja, y los productos sobrantes se llevarán a vertedero.

El paso de arroyos, fundamentalmente, con caudales estables o en todo caso con riesgo de aportación de aguas de lluvia, es otro de los puntos singulares de las obras. Para su ejecución se prevé, en caso de necesidad, la ejecución de una ataguía en tierras con su paramento de aguas arriba impermeabilizado-protegido mediante lámina de PE de 2 mm de espesor, de la cual parte un tubo de PVC de diámetro adecuado al caudal a desaguar (se estima sea en general suficiente un diámetro de 600 mm). Para el cruce de dicha tubería de desagüe con la zanja, en el cruce de ambas se dispondrá de una “estructura” metálica tipo escalera cuyos largueros serán dos perfiles tipo IPN 200, siendo los peldaños tramos de IPN 100; se consigue con ello rigidizar la tubería en la parte que quedaría sin apoyo al abrir la zanja, a la par que dicha “escalera” limita también los posibles desplazamientos laterales del tubo.

Con el menor desfase posible (tan pronto se de como aprobado el tramo) y para evitar los riesgos que suponen las zanjas abiertas, se procederá a los rellenos y reposiciones en su caso.

En los rellenos se prestará especial atención al arriñonado de los tubos, labor que garantizará su correcto apoyo y consecuentemente su resistencia a las cargas. Se cuidará también con especial atención el relleno hasta recubrir el tubo por encima de su clave, relleno que deberá estar exento de todo elemento que pudiese dañar la tubería.

Los dos rellenos antes mencionados, por la dificultad de su ejecución (se dispone de poco espacio para el extendido y compactación), y por su repercusión de cara a garantizar la vida de la conducción, serán especialmente cuidados.

La composición de **equipo tipo** y rendimientos son:

Maquinaria y medios auxiliares

1 Pala s/neumáticos CAT 966 o equivalente (apertura de traza).

1 Retroexcavadora sobre cadenas tipo CAT 325 o equivalente

1 Retroexcavadora sobre neumáticos tipo CAT 316 con martillo o equivalente.

2 Volquetes de 12 Tn. de capacidad.

1 Camión cisterna 10.000 l

1 Bandeja vibrante.

1 Rodillo vibratorio.

- Bombas de achique.

- Material auxiliar (entibación, achique...).

Medios humanos

3 Maquinistas.

3 Conductores.

3 Peones.

1 Capataz (p.p.).

CONSIDERACIONES PARTICULARES.

Los trazados de conducción definidos en el presente proyecto presentan la particularidad de transcurrir en ocasiones por caminos entre invernaderos en algunos casos presentando dificultad por el espacio libre existente para realizar los trabajos de apertura de zanja y montaje de las conducciones.

En estos casos, si resultase inviable su ejecución con el procedimiento constructivo descrito, se abriría la posibilidad de utilizar **Zanjadoras en lugar de Retroexcavadoras**, de forma que el uso de la misma permitiera la optimización de terrenos y solucionara los bajos rendimientos que en algunos tramos pudiera provocar la falta de espacio físico real para la ejecución.

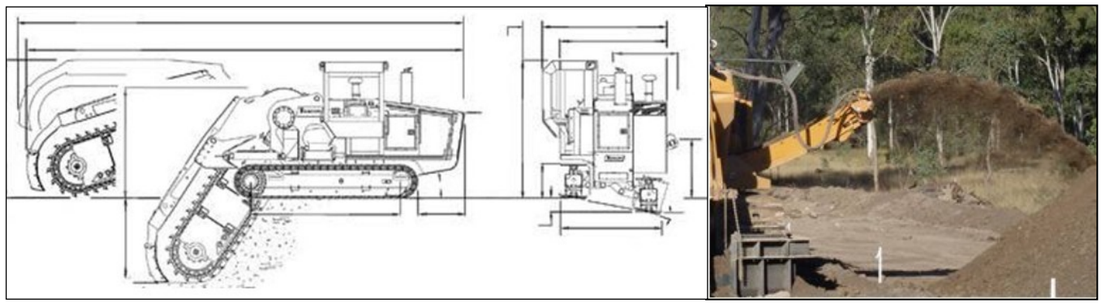
Será aconsejable su uso particularmente en zonas en las que se conjugue el escaso espacio disponible con una profundidad no excesiva de zanja. Sólo de esta forma la propia tipología de zanjadoras existentes en el mercado permitirán el vertido frontal de los productos de la excavación que realiza, consiguiendo la optimización en cuanto a la ocupación de terrenos, ya que estas tierras podrían ser vertidas sobre camión, para su acopio y posterior uso como relleno, sin ocupar superficie en las zonas en la que precisamente ésta sea escasa. En la siguiente figura se muestra el hecho descrito.



Zanjadora con vertido frontal (zanjas poco profundas)

Zanjadoras de mayores dimensiones, permitirán la excavación a mayores profundidades. En estos casos los vertidos de los materiales de la excavación son laterales, provocando la ocupación de terrenos de los que posiblemente no se disponga en estos tramos, cuya facilidad de ejecución se cuestiona precisamente por la carencia de superficie disponible para el trabajo.

El hecho descrito se expone gráficamente a continuación.



Zanjadora con vertido lateral

Definiciones y características generales de las zanjadotas:

Las zanjadoras son máquinas muy específicas para la excavación de zanjas. Sus componentes principales son:

- Tractor:

  Es un tractor de tipo especial montado sobre cadenas o sobre neumáticos, con la particularidad de poderse mover a velocidades extraordinariamente lentas. Sobre él va montado una estructura de elevación o retracción del equipo de excavación.

- Noria de Cangilones:

Es el elemento de excavación. Está formado por una gran rueda de hasta 3,5 m. de diámetro, en cuya periferia se disponen cangilones provistos de dientes. La noria va girando continuamente mientras el tractor va avanzando.

- Cinta de evacuación del material.

Una cinta colocada transversalmente en la parte superior interior de la rueda.

- Forma de trabajo.

Al comenzar el trabajo, el operador pone la máquina sobre la traza de la zanja a excavar. Girando continuamente, la noria y la cinta de evacuación, va introduciendo la noria suavemente l en el terreno hasta alcanzar la profundidad deseada. Entonces comienza a avanzar con el tractor con la velocidad que le permita el terreno. Los dientes excavan el material con un frente circular.

Los cangilones elevan el material hasta la zona superior de su recorrido. Allí el material se desprende y cae por gravedad sobre la cinta de evacuación, que lo arroja generalmente de forma lateral formando un caballón paralelo a la excavación.

- Características más señaladas y trabajos adecuados.

Se comprende que la profundidad máxima a alcanzar viene limitada esencialmente por el tamaño de la noria. La fuerza de arranque no es muy grande, por lo que no puede emplearse en terrenos muy duros. El tamaño de los cangilones limita el del material que puede cargar. En general la aparición de bolos dificulta el tamaño de las máquinas.

Para conseguir buenas producciones, el material debe ser fácilmente desmenuzable, uniforme, sin bolos ni rocas. Cuando se cumplen estas condiciones, los rendimientos son muy elevados. La terminación de las zanjas es muy buena, con paredes bien recortadas y verticales, y la anchura completamente uniforme.

- Producciones.

Supuesto de que el trabajo se realiza en el terreno que cumpla las condiciones antes mencionadas, la producción depende de la potencia de la máquina y la dureza del terreno. A continuación se dan características y producciones medias de algunas zanjadoras.

Profundidad máxima(m)	Anchura de zanja (m)	Potencia del Motor (HP)	Peso Total tm	Velocidad cangilón (m/min)	Velocidad avance (m/min)
1,65	0,37-0,97	55	7	10-75	0,06-3
1,80	0,40-0,70	67	8	0-120	0-15
2,55	0,70-1,25	110	30	0-70	0-10

Los rellenos en las zonas donde se haga preceptiva la utilización de zanjadora presentan la ventaja de la trituración que, este tipo de máquinas, realiza al terreno excavado presentando éste particularidades granulométricas que facilitan su utilización para el relleno de las zanjas.

No obstante el cuidado en la realización de la actividad de relleno de zanja con tubería instalada, es primordial, independiente del procedimiento constructivo que se emplee.

PLAN DE FABRICACIÓN DE LA TUBERÍA

El Control que se realice sobre estos elementos deberá ser ejecutado por una empresa homologada, elegida por la Dirección de Obra:

Aparte de este control se ejecutará el siguiente:

- Control dimensional. Se verificará un control unitario de dimensiones de acuerdo con los planos.

- Acabado. Se realizará un detenido examen de aspecto de los elementos terminados. Se cuidará especialmente que no existan irregularidades ni discontinuidad en las superficies en contacto con el agua, para evitar focos de oxidación.

- Una vez comprobada y aprobada en fábrica o taller la correcta ejecución de la tubería se procederá a levantar un certificado de aptitud con sello impreso en el tubo para poder ser transportado a obra.

RECEPCIÓN Y ACOPIO DE LA TUBERÍA

El acopio se efectuará fundamentalmente en origen, acomodando el suministro a obra al ritmo de montaje. Es conveniente no obstante contar en obra con un acopio que nos garantice la continuidad de los trabajos ante posibles problemas puntuales de suministro (huelgas, limitaciones estacionales a transporte pesado…). Para la realización de los acopios en obra se respetará escrupulosamente las prescripciones establecidas en el PPTP del Proyecto así como a las recomendaciones del fabricante.

MONTAJE DE LA TUBERÍA

De cara al desarrollo del proceso constructivo, aparte de las dimensiones y características físicas de los tubos (longitud y peso fundamentalmente), se pueden diferenciar dos procedimientos en función de la zona de ocupación dispuesta.

Zona de ocupación suficiente para maquinaria y acopio de material tubular.

El proceso consta de las siguientes fases:

- Carga, transporte y descarga de las tuberías desde fábrica o punto de suministro hasta el tajo de obra.

- Las fases de excavación de la zanja se han subdivido en varias etapas a efectos de poder optimizar este proceso y ejecutarlo todo él desde una sola margen: (Se desarrolla aquí la secuencia de ejecución mediante apertura de zanja con empleo de Retroexcavadoras, que es el que se adopta como procedimiento constructivo de ámbito general para el presente proyecto) (En el anterior epígrafe se ha expuesto la forma de trabajo de una zanjadora que se podría emplear en determinados tramos. Esta metodología de trabajo sustituiría a la que se explica a continuación en las tareas de excavación en zanja).

- Excavación de prezanja para habilitar una plataforma de trabajo.
- Excavación de la primera mitad de la zanja más alejada del emplazamiento de la máquina excavadora.
- Excavación de la segunda mitad de la zanja más próxima a la máquina excavadora.

- Tablestacado o entibación cuajada y agotamiento de la zanja si fuera necesario.

- Colocación de la cama de material granular.

- Colocación de cada uno de los tubos previamente transportados mediante una grúa móvil con suficiente potencia.

- Construcción de las arquetas necesarias.

- Relleno y compactación de la zanja y colocación de escolleras de protección y rellenos superficiales.

Zona de ocupación suficiente para acopio de material tubular, no para maquinaria.

En este caso el proceso consta de las siguientes fases:

- Carga, transporte y descarga de las tuberías desde fábrica o punto de suministro hasta el tajo de obra.

- Las fases de excavación de la zanja se han subdivido en varias etapas a efectos de poder optimizar este proceso y ejecutarlo todo él desde una sola margen:

- Excavación de prezanja para habilitar una plataforma de trabajo.
- Excavación de la primera mitad de la zanja más alejada del emplazamiento de la máquina excavadora.
- Excavación de la segunda mitad de la zanja más próxima a la máquina excavadora.

- Tablestacado o entibación cuajada y agotamiento de la zanja si fuera necesario.

- Colocación de la cama de material granular.

- Colocación de cada uno de los tubos previamente transportados mediante una grúa móvil situada en la base de la zanja.

- Construcción de las arquetas necesarias.

- Relleno y compactación de la zanja y colocación de escolleras de protección y rellenos superficiales.

Para ambos casos, las tareas de excavación de la zanja y la posterior colocación de los tubos se ilustran en páginas siguientes.

En cualquiera de los casos y ya en cuanto al montaje propiamente dicho se refiere, se respetará la profundidad de excavación indicada en el proyecto. Se tendrá en cuenta el espacio necesario para la ejecución del lecho de apoyo.

El fondo de la zanja ha de ser suficientemente ancho como para permitir la instalación correcta y la unión de los elementos que constituyen la canalización, se eliminarán todos los cuerpos duros y los aglomerados grandes del fondo de la zanja.

El lecho de apoyo debe tener una altura mínima de 10 cm y en el mismo se realizarán los nichos para albergar la parte de la campana de los tubos.

Se montarán los tubos con ayuda de una grúa o de la propia retroexcavadora, dependiendo del diámetro, para bajarlos a la zanja.

En el montaje de la tubería se seguirán los siguientes pasos:

- Se limpiará cuidadosamente con ayuda de un cepillo metálico y de un trapo el interior del enchufe y en particular el alojamiento del anillo de la junta.

- Se introducirá el anillo de junta en su alojamiento dirigiendo los bordes hacia el fondo del enchufe. Se verificará que el anillo de junta está comprimido en todo su contorno.

- Se realizará el untado con pasta lubrificante.

- Se situará en el enchufe el extremo liso del tubo a unir.

- Se centrará el extremo liso en el enchufe y se mantendrá el tubo en posición.

- Se introducirá el extremo en el enchufe, verificando la alineación de los elementos de empalme, hasta que la señal trazada en la caña llegue hasta la vertical del canto del enchufe.

No se sobrepasará esta posición para evitar el contacto de metal con metal entre los tubos y asegurar la movilidad de la junta. Para afianzar las uniones se emplearán un tráctel dotado de eslinga y gancho.

- Se verificará que el anillo de junta de elastómero está situado correctamente en su alojamiento, pasando el extremo de una pletina metálica que se hará topar contra el anillo de junta, por el espacio anular comprendido entre el extremo liso y la entrada del enchufe.

En el caso de tramos con fuerte pendiente**,** el montaje de la tubería se realizará desde la parte más alta del tramo, deslizándola mediante cables por la pendiente previamente acondicionada, hasta alcanzar su posición definitiva.

4.7 RELLENO DE ZANJAS

Con la terminación de los trabajos de ensayos sobre uniones y pruebas de tramo, se dará comienzo al relleno de las zanjas.

Aunque la tubería de fundición presenta unas elevadas características en cuanto a resistencia frente a cargas, la ejecución de los rellenos es fundamental para garantizar tanto su integridad como sobre todo la de las infraestructuras a ejecutar sobre las mismas (Viales, edificaciones…).

Como material de relleno se empleará el mismo de excavación de la zanja si fuera adecuado, recurriendo a materiales de préstamo en zonas de roca o materiales de excavación inadecuado.

No deberá ser empujado a la zanja o lanzado directamente sobre el tubo. Se colocará a lo largo del tubo, y se compactará por tongadas sucesivas, muy especialmente en riñones de la tubería:

- las tongadas, hasta unos 0,3 m por encima de la generatriz superior del tubo, se rellenarán con suelo de tamaño máximo de 20 mm y con un grado de compactación, al menos del 95% del próctor normal.

- las restantes tongadas podrán contener material más grueso, pero se recomienda no emplear elementos superiores a 0,2 cm en el primer metro. Cuando la traza discurra por zonas no habitadas, bastará con compactar hasta la cota 0,3 m por encima de la generatriz del tubo.

4.8 HINCAS

Se prevén tres hincas para el cruce de vías de comunicación.

La primera de ellas cruza la Autovía A7 entre los pks 9+990 y 10+055 de la conducción y es la de mayor longitud de las tres.

La segunda cruza la prolongación de la A-347, de titularidad municipal, inmediatamente antes de la rotonda de intersección con la N-340a y se sitúa entre los pks 11+480 y 11+520 aproximadamente.

Por último, la tercera cruza la N-340ª, de titularidad estatal, entre los pks 11+780 y 11+800.

El procedimiento, similar en las tres hincas, consistirá en ejecutar un foso de ataque en el que puede ser necesario construir un muro de reacción provisional, dependiendo de las características del terreno.

También es necesaria la ejecución de un foso de salida de menores dimensiones que servirá para localizar el punto de salida de la hinca.

Previamente a la ejecución de los fosos y de la hinca se deberá realizar una inspección adicional por si existiera algún servicio no detectado previamente y que pueda verse afectado por la hinca o por el foso. En el caso de que apareciera en la ubicación del foso de ataque se estudiaría la posibilidad de desviar el servicio o invertir las posiciones de los fosos puesto que el foso de salida puede tener dimensiones inferiores.

Si el servicio se viera afectado directamente por la hinca, se debería optar por profundizar ligeramente la hinca hasta salvar dicho servicio.

Una vez ejecutado el foso de ataque se introduce la maquinaria de perforación y empuje. El cabezal de perforación se introduce en el primer tubo funda de la hinca, previsto de acero ø800 mm, y se procede a la perforación de los 3 primeros metros, tras lo cual se retira y se procede al empuje del tubo con esa misma longitud dejando sin introducir alrededor de 50 cm para poder comprobar alineación en planta y alzado antes de unir el siguiente tubo.

Una vez comprobadas las alineaciones, se suelda el nuevo tramo de tubo, comprobando también que mantiene la alineación prevista y se vuelve a introducir el cabezal de corte y repitiendo el proceso hasta alcanzar el foso de salida.

Una vez finalizada la hinca se produce a introducir mediante tracción la tubería de fundición que al que previamente se le han colocado los centradores para su deslizamiento por el interior del tubo de acero. La tubería ha de contar con juntas acerrojadas para permitir su tracción sin comprometer la estanqueidad de la junta.

El último paso es unir con los tramos anterior y posterior de tubo y el posterior relleno y compactado de los fosos, que se puede retrasar hasta la prueba de presión interior de los mismos.

Al tratarse de vías de comunicación sujetas a restricciones, previamente al inicio de las actuaciones deberá solicitarse autorización al titular de la carretera que probablemente exigirá la dotación de una fianza como garantía ante posibles desperfectos en la vía, y el replanteo en obra de los fosos. Adicionalmente, es probable que sea necesaria una señalización de obras indicando la presencia de maquinaria en las proximidades y un vallado del foso para evitar la caída de vehículos.

4.9 CRUCE DEL RÍO ADRA

El cruce del río Adra exige la ejecución de zanjas muy profundas como consecuencia del resultado del cálculo de erosión potencial del lecho del mismo.

El primer paso será ejecutar la zanja con la sección tipo indicada, ejecutando dos bermas intermedias que minimicen el riesgo de venteo de los taludes. Dado el considerable volumen de excavación y para minimizar la ocupación y la sobrecarga en la proximidad de la zanja que incremento el riesgo de deslizamiento, las tierras extraídas se llevarán a un punto de acopio intermedio.

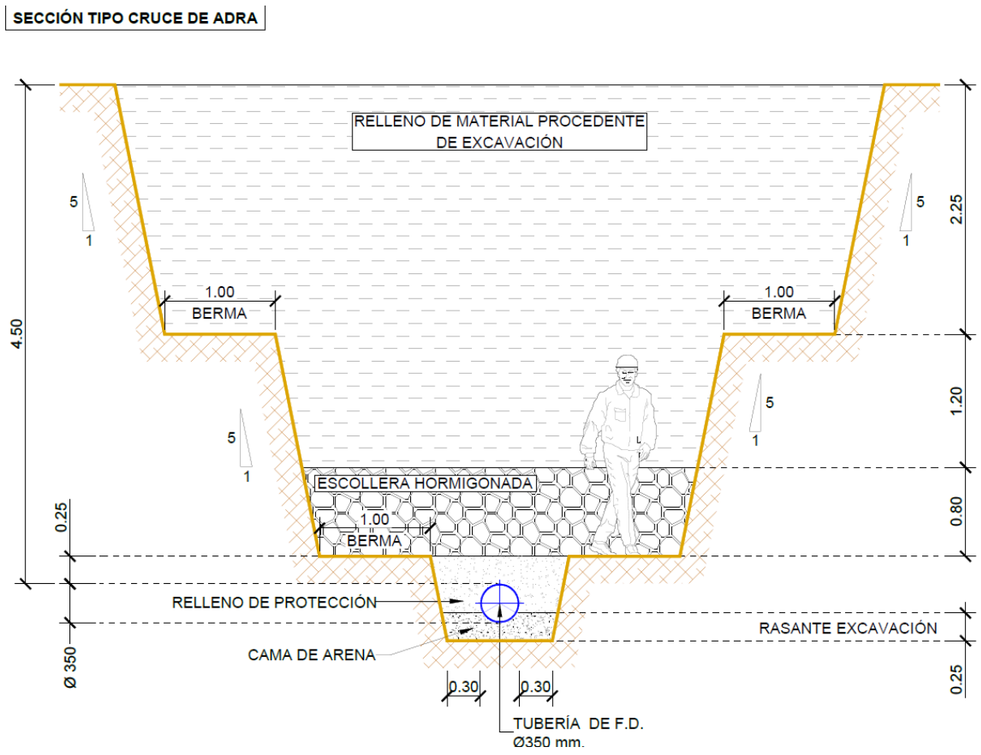


Figura 1.- Sección tipo a emplear en el cruce del río Adra

Aunque está previsto realizar el cruce en el mes de obra en el que el caudal circulante sea nulo o muy reducido, es conveniente mantener sin excavar el tramo de cruce por el que circula habitualmente el escaso caudal que suele coincidir con el lado oeste del cauce, para en segunda fase, una vez tapada la tubería desviarlo al lado opuesto.

Una vez abierta la zanja, se procederá a colocar la cama de arena, instalar la tubería, y proceder al relleno de protección. Puede ser necesaria la instalación de bombas de achique dada la profundidad a la que se sitúa el cruce.

Lo recomendable sería probar en ese momento ese tramo de tubería de manera independiente para evitar mantener la zanja abierta durante mucho tiempo o evitar posibles reaperturas en caso de las pruebas de presión resultaran fallidas y se determinará que la falla se ha producido en este tramo.

Tras las pruebas, en caso de que resulten satisfactorias, se procederá a la colocación de la escollera, el hormigonado de la misma y al relleno de la excavación con el material previamente acopiado.

Una vez ejecutado el primer tramo, se procederá a ejecutar el segundo tramo que puede ser de menor longitud que el inicial.

4.10 CRUCE DE LA RAMBLA DEL CABO

El cruce de la rambla del Cabo se realizará adosando la conducción a la obra de fábrica de la carretera N-340a sobre la misma, inmediatamente por debajo de pretil de la misma.

El cruce se materializará mediante una tubería de acero galvanizado unida mediante bridas en sus extremos a sendos tubos de fundición brida-liso.

Para asegurar la rigidez del conjunto y que las uniones embridadas no tengan que soportar esfuerzos adicionales, la tubería se apoyará en dos soportes anclados a la estructura de

hormigón. Los esfuerzos longitudinales por dilatación serán absorbidos por la junta del extremo liso de los tubos que se unen a sendos codos anclados mediante macizos de anclaje.

Para la ejecución del cruce será necesaria la demolición mediante corte de la parte superior de las aletas de la obra de fábrica para poder colocar la tubería y ejecutar los macizos de anclaje previstos.

Con esa disposición solo será necesario ocupar el cauce de la rambla del Cabo con medios auxiliares como andamios ligeros para el anclaje de los soportes, realizándose la colocación de la tubería desde la carretera.



Figura 2.- Vista de la estructura sobre la rambla del Cabo

4.11 ZONAS SENSIBLES MEDIOAMBIENTALMENTE

Los tramos cartografiados como HIC se considerarán excluidos para la instalación de acopios temporales, instalaciones auxiliares o cualquier otro elemento asociado a la ejecución de la obra que suponga ocupación del territorio lo que implicará la reducción de la ocupación temporal al mínimo imprescindible para la ejecución de la obra.

En ese sentido, las tierras extraídas de la excavación se llevarán a acopio intermedio y se empleará en la medida de lo posible el siguiente esquema de sección tipo. En caso de tener que ejecutar un vial provisional se tenderá a ejecutarlo en terraplén para retirar posteriormente las tierras, restableciendo el terreno en la medida de lo posible a su estado anterior.

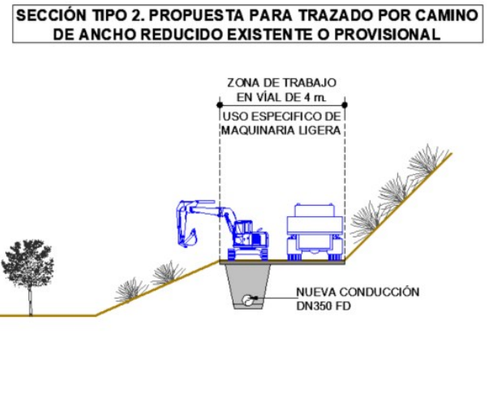


Figura 3.- Sección tipo en zonas de alto valor ambiental

Para ello se realizará un jalonamiento temporal del área de ocupación de las obras, evitando así el tránsito de maquinaria y personal fuera de las zonas estrictamente necesarias. Este jalonado, se realizará mediante malla plástica sujetándose al terreno con postes metálicos de 1,5 m. de altura, separados entre sí no más de 8 m. La malla plástica será de 0,8 metros de altura y se dispondrá en la parte alta del jalón, dejando una zona inferior de 50 cm. permeable para la fauna.

El jalonamiento propuesto será objeto de revisiones periódicas durante la fase de construcción de las obras, procediéndose a su reparación o reposición en caso de deterioro. Una vez finalizadas las obras será desmantelado y reutilizado, o bien, como última opción, retirado a vertedero.

En los lugares en los que la traza atraviesa zonas de alto valor ecológico (por la presencia de especies vegetales, fauna, elementos patrimoniales, etc.), se instalará un jalonamiento especial de mayor rigidez, para garantizar la protección de estas áreas. Consistirá en un cerramiento provisional con malla metálica, con postes metálicos encajados en bases de hormigón, con 3,5 metros de separación entre postes y dos metros de altura, dejando una zona inferior de 50 cm. permeable para la fauna.

Los pp.kk. en los que se llevará a cabo este jalonamiento especial se indican a continuación:

PP.KK		LONGITUD (m)
MARGEN DCHA.	MARGEN IZDA	
0+040-0+100	0+040-0+100	120
1+600-1+640	1+600-1+640	80
4+580-5+900	4+580-5+900	1.220
11+350-11+420	11+350-11+420	140
11+920-12+000	11+920-12+000	160

En el trazado, en las inmediaciones del mismo, entre el PK 4+780 y PK 4+980 se ha identificado la presencia de varias especies singulares, las cuales es preciso señalizar con una malla de protección plástica de 1 metro de altura. Por ello, y para no afectar a las mismas, en el replanteo de la obra se balizarán en su totalidad. Están localizadas en las siguientes coordenadas:

ESPECIES	COORDENADAS UTM ETRS
Ziziphus lotus (azufaifo)	506.115 / 4.068.773
	506.076 / 4.068.717
	505.946 / 4.068.710
	505.938 / 4.068.698
Teucrium intricatum	506.082 / 4.068.720

Se trata de la especie endémica *Teucrium intricatum* y el *Ziziphus lotus* (azufaifo) perteneciente al Hábitat de interés comunitario 5220* Matorrales arborescentes de *Zyziphus*. Estas especies se encuentran inventariadas en el Apéndice nº 2 Especies de flora inventariadas y ubicación, del Documento Ambiental.

Para el acopio de esta tierra vegetal se utilizarán las zonas de instalaciones auxiliares de obra y la zona de ocupación temporal a lo largo de la traza, evitando los cauces, ramblas y las desde las cuáles se pueda afectar a los mismos.

Protección de los ejemplares próximos a las obras

Con el fin de proteger los ejemplares arbóreos que se localicen próximos a las obras, o bien para aquellos situados en lugares donde se espera la existencia de una elevada circulación de maquinaria de obra, se establecerán medidas de protección, tales como el entablillado de los troncos. Asimismo, los riegos a llevar a cabo para reducir los niveles de polvo incluirán también la vegetación más próxima a las obras y con signos de estar siendo afectada por este factor.

4.12 OBRAS DE FÁBRICA

El proceso de ejecución para estos elementos se resume a continuación.

En primer lugar se ejecutará la excavación del foso en el que se alojará la obra de fábrica hasta la cota indicada en planos.

El siguiente paso consiste en colocar la capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor y comprobar los niveles y replanteo de la solera a ejecutar. Una vez comprobada se procederá a colocar la armadura de la solera, las esperas de los muros y las juntas de pvc de impermeabilización entre soler y muro dejando los huecos para los pasamuros de las tuberías.

Una vez ferrallado se procede al encofrado de los tapes laterales de la solera, su hormigonado mediante cazo y el curado del mismo mediante productos específicos.

Dado que las cargas a resistir en la solera en esta fase son muy reducidas se procederá al desencofrado en cuanto el hormigón endurezca y se continuará con el armado de los alzados de los muros. Para evitar errores en la alineación de los tubos entre la entrada y la salida, lo recomendable es proceder a dejar el hueco para la colocación posterior de las piezas de fundición.

Una vez ferrallado se repetirá la operación de encofrado, hormigonado, utilizando cazo o bomba pero en todo caso evitando el vertido directo para evitar la segregación, debiendo introducirse el moco dentro del hormigón fresco vertido.

En uno o dos días tras el hormigonado dependiendo de la temperatura exterior, se podrá proceder al desencofrado del muro y a comenzar el proceso de curado mediante productos específicos.

En el caso de las arquetas de ventosa, desagüe, corte y retención, que no cuentan con casetón, la siguiente fase sería la ejecución de las losas de cubierta, aunque para ahorrar tiempo y facilitar el montaje de todas las piezas interiores, las losas de cubierta se prefabricarán en obra para su posterior colocación una vez instalada la tubería, la valvulería y resto de piezas en el interior.

En el caso de las arquetas principales que cuentan con casetón de entrada, se procederá a ejecutar los pilares, y las vigas de cubierta para lo que será necesario cimbrar. Una vez que el hormigón de las vigas de cubierta ha alcanzado la resistencia mínima necesaria, para lo que se habrán tomado probetas y realizado ensayos de rotura a 7 y 14 días, se procederá el desencofrado.

En todos los casos, antes de proceder a finalizar la estructura, se instalará toda la tubería, valvulería y demás piezas interiores, debiendo haber colocado previamente los apoyos metálicos. Una vez correctamente colocadas y alineadas, se podrá proceder a hormigonar en segunda fase los pasamuros e impermeabilizar el trasdós de los muros para su posterior relleno con material procedente de la excavación.

Paralelamente se puede proceder a la instalación de los pates de acceso a las arquetas.

Una vez finalizados todos los elementos interiores se procederá al izado y colocación de las losas de cubierta para lo que previamente deberá haberse regularizado la superficie de apoyo en los muros para evitar la concentración de tensiones, sellándose exteriormente para evitar la entrada de agua.

En las arquetas que queden enterradas se rellenará hasta la cota por debajo del paquete de firme y se colocará la tapa de registro al nivel final del firme, para en una última fase aglomerar encima.

En las arquetas que sobresalgan del terreno, se ejecutará una acera perimetral y unos escalones de acceso en caso de que la altura lo exija.

En los casetones, una vez descimbrado se procederá a colocar el forjado superior de placas alveolares, pudiendo ejecutarse esta actividad antes o después de la colocación de la tubería. Igualmente, el montaje de las escaleras y estructura interior, se podrá opcionalmente proceder a su instalación antes de montar el forjado, siendo recomendable en todo caso instalarlo antes de finalizar el cerramiento exterior.

Por último se finalizará el cerramiento exterior y la cerrajerá, se colocarán las losas de cubierta del foso y se procederá con los remates como ejecución de acera, vallado y paralelamente la instalación eléctrica en su interior.

4.13 ENTRONQUES

En el proyecto son necesarios tres entronques con instalaciones existentes que se describen a continuación.

Entronque inicial con la conducción de salida del depósito regulador de la desaladora de Dalías.

En el punto de entronque existe una brida ciega cuya función actual es de servir de boca de hombre para el acceso a la conducción. Para el entronque únicamente es necesario desmontar la brida ciega y colocar el cono de reducción y la válvula de corte manual prevista, para lo que será necesario previamente programar un corte en el suministro de la conducción existente de unas horas, en las que se procederá al vaciado de la misma hasta una cota inferior a la de conexión aprovechando el desagüe existente.

Una vez instalada la válvula de corte, el resto de la obra no debe afectar en ningún caso a la operación de la conducción.

Entronque a las tuberías de entrada de los depósitos de Balanegra y Puente del Río.

La primera operación será descubrir la tubería de entrada existente para conocer su posición exacta en cota y alzado así como diámetro y material.

Una vez descubierta se procederá a diseñar con precisión la conexión para lo que puede ser necesario el empleo de calderería a medida.

Una vez preparadas las piezas, será necesaria la coordinación con la empresa concesionaria del servicio para proceder al llenado de los depósitos hasta el máximo de su capacidad para garantizar el suministro a la población mientras dure el corte que se estima en un máximo de 12 horas.

Con los depósitos llenos se procederá a cortar el flujo en la tubería de entrada actual, a cortar la misma y a instalar las piezas que estarán previamente acopiadas en obra.

4.14 MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECANICOS

Según finalice la fabricación de los equipos serán transportados a obra, donde serán recepcionados, clasificados y codificados, de forma que haga factible su rápida localización cuando lo requiera el montador. De esta forma, además se consigue un control exhaustivo del material pudiendo detectar cualquier fallo o anomalía de estos.

La descarga y transporte de los equipos y materiales a almacenamiento será controlado y siguiendo las recomendaciones dadas por los suministradores.

Una vez catalogado el material se aplicará las normas dadas por el fabricante, de conservación, protección y mantenimiento.

Cuando se dispongan de los equipos en obra, se iniciarán los trabajos de montaje.

Para ello será necesario que los elementos de obra civil, en los cuales van los equipos electromecánicos, estén totalmente terminados.

4.14.1 SECUENCIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

Las operaciones de montaje se iniciarán según se vayan finalizando los trabajos de obra civil para que no haya interferencias. Cuando estén montados en su mayoría los equipos se realizará la electricidad y la instrumentación y control de la instalación.

Lo primero a realizar es el control y comprobación del protocolo de replanteo de la conformación de la obra civil, posición de los pernos, distancias, etc. de manera que si hubiera alguna anomalía se pueda rectificar antes de ejecutar los montajes, ya que sino puede ocasionar problema a la buena marcha de los trabajos.

4.14.2 MAQUINARIA

La maquinaria y material más común para el montaje de los equipos estará compuesto por:

- Grúa de 25-60Tn

- Camión Pluma (10-15 Tn)

- Equipos de soldadura

- Equipos de oxicorte

Además, cada montador contará con su caja de herramientas de trabajo más usuales, disponiendo de los medios especiales de montaje de que tenga necesidad, a fin de que su labor sea facilitada y se dé celeridad a los trabajos.

4.14.3 EJECUCIÓN

El montaje de los equipos y accesorios de tuberías, se ejecutará de acuerdo a las disposiciones señaladas en la Norma de diseño, planos y especificaciones correspondientes.

La Inspección establecerá los controles necesarios, tanto en taller como en obra, para verificar el montaje conforme a los planos, Norma y especificaciones.

El personal especialista dedicado al soldado de material, estará homologado según ASME, o cualquier normativa vigente el momento del montaje.

Cada operación unitaria del montaje, así como cada equipo, dispondrá de su PPI, correspondiente, que será de obligado cumplimiento para el montador, aplicando y conformando el protocolo de ejecución correspondiente para la aceptación de la unidad de montaje.

Los montadores contaran con toda la documentación precisa que necesiten: listados de equipos, válvulas, planos, etc.

Durante el montaje y conformación, se harán los ensayos no destructivos y radiografiados que se especifiques para asegurar la calidad del trabajo.

El montaje de los equipos se realiza siguiendo las instrucciones de los fabricantes, de las especificaciones de montaje y de los planos de estos. En todo momento se aplicarán las prácticas más actuales de ingeniería para el montaje.

Se protegerán las fundaciones, estructuras, edificios y equipos para evitar daños de cualquier naturaleza que pudiera presentar durante el manejo y montaje de los equipos.

Para la realización de los trabajos, se mantendrá una estrecha coordinación entre los distintos grupos de montaje para evitar posibles interferencias y retrasos. Durante toda la ejecución de las obras, el departamento de planificación facilitará la coordinación entre las distintas unidades de obra, de forma que facilite los espacios de ejecución de las distintas faenas.

Se instalarán y montarán, no solo los equipos propiamente especificados sino también los accesorios y materiales suministrados como parte de los mismos, tales como niveles, soportes, etc.

Será de obligación del jefe de grupo la comprobación de todos los componentes que forman parte del equipo suministrado, de su desmontaje y montaje posterior para su correcto funcionamiento.

El área de trabajo y todas las zonas de alrededor, se limpiarán diariamente, eliminando basuras, escombros y material sobrante que pueda interferir en el desarrollo de las actividades.

La recepción técnica será efectuada antes de cualquier imprimación o pintura.

Una vez se vayan finalizando el montaje de los distintos equipos y servicios se limpiarán y protegerán, dejándolos listos para su servicio.

4.15 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Los servicios afectados se localizan fundamentalmente en los tendidos de las Conducciones de conexión y de distribución. Son de múltiple naturaleza: caminos, redes de riego, eléctricas, telefónicas…

Se dispondrá en obra de un equipo permanente para actuaciones de emergencia sobre redes viarias, riego o abastecimiento; igualmente se dispondrá de los teléfonos de urgencias de las compañías eléctricas, telefonía, gas…

Dichas reposiciones se han tenido en cuenta tanto a efectos presupuestarios, como a nivel de diseño de los trazados proyectados.

ANEJO Nº 18

PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 4

2 CONDICIONANTES AMBIENTALES 4

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS. 4

3.1 PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEFINICIÓN DE EQUIPOS. 4

3.2 PREMISAS DE PROGRAMACIÓN. 5

3.2.1 CONDUCCIONES. 5

3.2.2 SERVICIOS AFECTADOS. 5

3.3 RENDIMIENTOS UNITARIOS. 5

3.4 FORMACIÓN DE EQUIPOS 6

3.4.1 EXCAVACIÓN 6

3.4.2 COLOCACIÓN DE LA CAMA DE LA TUBERÍA. 7

3.4.3 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS. 7

3.4.4 ARQUETAS Y POZOS 7

3.4.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, TELEMANDO Y TELECONTROL. 7

3.4.6 INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES DE LA OBRA. 8

3.5 PLANIFICACIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES. 8

3.6 ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE GANTT. 8

APÉNDICE Nº1. PLAN DE OBRA 9

1 INTRODUCCIÓN.

El presente anejo describe la ejecución de los trabajos correspondiente a las principales unidades de la obra del proyecto denominado “Proyecto constructivo de la conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora del Campo de Dalías (Almería)”.

La planificación de los trabajos, de las soluciones estudiadas, a realizar para la ejecución del proyecto se ha efectuado mediante un estudio pormenorizado de las unidades de obra, clasificándolas de acuerdo con sus características comunes.

Las secuencias de las actividades, así como las duraciones de cada una de ellas pueden verse en el diagrama de barras que se adjunta.

2 CONDICIONANTES AMBIENTALES

La planificación es meramente orientativa y deberá reformularse por el contratista y aprobarse por la Dirección Facultativa una vez se hayan determinado las fechas reales de ejecución de obra con el fin de adaptarse a los condicionantes ambientales indicados en la Resolución Ambiental. Entre otros condicionantes destacan los siguientes:

- Se planificarán las tareas más ruidosas de las obras, como desbroce y excavación, fuera del periodo reproductor para la fauna más sensible (del 15 de marzo al 15 de junio) en las zonas que discurran próximas a terrenos con vegetación natural, especialmente entre los pks 4+550 a 5+915 y el entorno de la rambla de Balanegra y el cerro Aljibe Calajo, evitando que se produzcan alteraciones sobre las comunidades faunísticas, especialmente de águila perdicera.

- Se priorizará la ejecución de las obras en verano, con mayor probabilidad de estiaje de los cursos fluviales de la zona de actuación, especialmente el cruce del río Adra, el cual se podrá realizar como un tramo independiente en el momento que los condicionantes hidrológicos y medioambientales lo aconsejen.

Estos condicionantes implican que es posible que no se pueda trabajar en gran parte de la traza durante un período de tres meses por la afección a la fauna y por otra parte limitará la ejecución de los cruces de los cauces a los meses de verano en los que los caudales son más reducidos (caso del río Adra) o la probabilidad de lluvias que generen escorrentía es inferior.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

La conducción proyectada cuenta con una longitud total de 12.685 metros y está diseñada en fundición dúctil de 350 mm de diámetro clase c30.

Se proyectan 3 arquetas de gran tamaño con casetón de entrada, y una arqueta también de gran tamaño enterrada.

Adicionalmente a las arquetas ya indicadas anteriormente, se han proyectado 23 arquetas de desagüe, 7 de ellas con contraarqueta al no existir un punto próximo de vaciado, y 31 arquetas de ventosa, cuya definición geométrica se puede consultar en el documento planos.

En la memoria del proyecto queda suficientemente definida la obra, por lo que no se va a repetir aquí.

3.1 PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEFINICIÓN DE EQUIPOS.

A la vista de las obras proyectadas y anteriormente descritas, se puede razonablemente afirmar que los principales tajos a ejecutar son los correspondientes a apertura y cierre de zanjas y colocación de tuberías.

En cierta medida el resto de tareas se deberán a acomodar al ritmo de ejecución de las nombradas. Por ello se considera fundamental el conseguir que los equipos encargados de tales tajos deban ser de la adecuada capacidad y número para asegurar un progreso satisfactorio de las obras.

A continuación se lleva a cabo la disposición de equipos para los tajos reseñados, en función de las mediciones de unidades de obra a ejecutar.

3.2 PREMISAS DE PROGRAMACIÓN.

La programación se debe hacer a través de dos parámetros fundamentales: duración de las obras y relación de tareas a programar. Éstas responden al siguiente tipo de actividad.

3.2.1 CONDUCCIONES.

Contempla las unidades de:

- Movimiento de tierras (excavación en zanja, relleno y entibaciones).
- Conducciones (Cama de apoyo, colocación de tubería).
- Arquetas (Colocación de prefabricados, encofrado, armadura y hormigonado).
- Equipos mecánicos (ventosas, caudalímetros, valuvería, …) e instalaciones eléctricas y telecontrol.

3.2.2 SERVICIOS AFECTADOS.

Las unidades a las que afectaría este apartado serían:

- Demoliciones de obras existentes.
- Reposición de canalizaciones (riegos, abastecimiento, saneamiento, electricidad, telefonía…)
- Reposición de firmes, caminos y aceras.

3.3 RENDIMIENTOS UNITARIOS.

En cada una de las actividades anteriores, se consideran tareas que a este nivel de planificación no son significativas.

Estas tareas se han planificado considerando el trabajo en jornadas semanales de siete días, con turnos dobles y trabajos nocturnos cuando sea necesario.

Es de reseñar que en el Programa de Trabajo no se establece una metodología de ejecución determinada, aparte de las que se pueden derivar del diseño de los diferentes elementos constructivos que aparecen en el presente proyecto constructivo, por lo que la misma puede variar si así lo estima la Dirección de las Obras.

Los trazados diseñados para las conducciones, parte de ellos entre invernaderos con escasez de espacios, y otras partes en zonas urbanas han condicionado la consideración de rendimientos de trabajo bajos, fundamentalmente en apertura de zanja, condicionando por tanto el montaje de tubería y posterior relleno de las excavaciones. Este hecho condiciona de manera sustancial la planificación del trabajo que se desarrolla, ya que el fundamento de la obra proyectada, no es otro que la instalación de conducciones en zanjas.

A continuación se fijan los rendimientos que se han creído necesarios para ejecutar las obras en cuanto a sus unidades fundamentales:

Ud	CONCEPTO	Rendimiento (Ud./h.)
m^3	Excavación en zanja en terreno medio.	(12-18)
m^3	Excavación en zanja con martillo en roca dura.	(3-5)
m^2	Despeje y Desbroce de capa de tierra vegetal	500,00
m^3	Relleno con material granular seleccionado tamaño máx. 20 mm.	(20,00-25,00)
m^3	Relleno con material seleccionado en zanjas, obras de fábrica	40,00
m^2	Entibación a dos caras con módulos metálicos articulados	40,00
m^3	Arena para apoyo de conducciones	35,00
m^3	Hormigón para armar HA-30/S	8,00
m^3	Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa	8,00
Kg.	Acero corrugado de alta adherencia B 500-S	50,00
m^2	Pavimento de doble tratamiento superficial	300,00
m^3	Zahorra compactada en reposición de caminos	40,00
m^2	Firme de aglomerado en reposición de caminos y carreteras	250
m	Reposición canalización para telefonía existente	1,00
m	Reposición de riego existente	1,00
m	Reposición de abastecimiento existente.	1,00
m	Reposición de saneamiento existente	1,00
m	Reposición de línea eléctrica enterrada existente	1,00
m	Tubo de FD d= 350 mm.	(6-9)
ud	Arqueta tipo tuberías	0,03
m	Hinca tubo de hormigón armado de diámetro D=1.800 mm.	1,00

3.4 FORMACIÓN DE EQUIPOS.

A continuación se especifican los equipos más determinantes que se estiman necesarios para ejecutar las tareas programadas.

3.4.1 EXCAVACIÓN.

Para la elección de la maquinaria más adecuada debe hacerse una distinción de las zanjas a excavar en función de sus dimensiones y del terreno que atraviesan.

Las dimensiones de las mismas vendrán condicionadas por el diámetro de la conducción para cuya colocación se excavan. De esta forma podemos determinar que para tuberías con diámetros menores o iguales a 400 mm, como es el caso, es necesario emplear retroexcavadoras del tipo retropalas.

La anchura de la excavación no permite el empleo de bulldozer para la retirada del material de cobertura, por lo que esta actividad tendrá que ser realizada por las retroexcavadoras que acopiarán separadamente el material de cobertura del material del cuerpo de la excavación, dejando el material en ambos casos el material al mismo lado de la zanja para permitir que por el otro se efectúen el resto de acopios necesarios para otros tajos de la construcción. Se estudiará la posibilidad de emplear zanjadoras en las zonas donde el espacio de trabajo disponible sea reducido.

No se considera la retirada del material en esta fase, dejando la misma para el momento del relleno de manera que sólo se transporte a vertedero el material no colocado de nuevo en la zanja.

De acuerdo con lo anterior, los equipos a colocar son:

- Retropala tipo JCB3CX o similar, con martillo rompedor.

Considerando el volumen de excavación en terreno excluyendo roca, que puede ser ejecutado mediante cazo y el volumen en roca, para el que será necesario martillo, se estima la siguientes horas de trabajo para ejecutar toda la excavación de la obra:

Vol tierras/ rend medio tierras + Vol roca /rend medio roca = horas trabajo

14.569 (tierras) m3/15 m3/h + 38.000 m3 (roca)/ 4 m3/h = 10.471 horas = 1.308 días.

Para conseguir ejecutar la excavación en un tiempo aproximado de 240 días, equivalente a 11 meses laborales, será necesario el empleo de 6 equipos simultáneamente, lo que convertirá esta actuación en crítica para el desarrollo de la obra.

3.4.2 COLOCACIÓN DE LA CAMA DE LA TUBERÍA.

Con el mínimo desfase posible con respecto a la excavación se comienza la ejecución de la capa granular de apoyo de la tubería. Dadas las dimensiones de las zanjas se considera que el equipo debe estar compuesto en el caso de material granular, por:

- 1 Camión de 12 m^3 para aporte de material.
- 1 Retroexcavadora neumática.
- 1 Bandeja vibrante.
- 3 hombres en extendido y compactación.

3.4.3 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS.

Debido al tamaño relativamente reducido de los tubos a colocar en obra se considera suficiente para su montaje el empleo de camiones- grúa que transportan los mismos, de longitud útil igual a 6 o 12 m. en el caso de los tubos ayudando a su montaje.

El equipo de montaje de tubería estará formado por:

- 1 Camión con grúa de 2000 Kg. de capacidad.
- 4 Montadores.

Considerando un rendimiento medio de 7,5 metros de tubería/hora, se necesitarían:

12.685 m/ 7.5 m/h= 1.691 horas, equivalente a 212 días a un turno, por lo que sería suficiente con un equipo de montadores, pues al montaje de la tubería hay que añadirle el de las piezas especiales en las distintas arquetas.

3.4.4 ARQUETAS Y POZOS.

Para los trabajos objeto de este epígrafe se considera necesario implantar equipos de encofradores/ ferrallas al uso:

- 2 Carpinteros para encofrados.
- 2 Ferrallas para las armaduras.
- 1 Camión grúa auxiliar.
- 1 Camión hormigonera.
- 1 Bomba de hormigonado.

Si consideramos un tiempo de dos semanas efectivas por arqueta a turno simple, se estima necesario el empleo de 2 equipos en la obra para poder tener ejecutar las más de 50 arquetas en el tiempo estimado.

A eso habría que añadir otro equipo independiente para las grandes casetones.

3.4.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, TELEMANDO Y TELECONTROL.

Estas instalaciones se comenzarán con las obras suficientemente avanzadas y se ejecutarán por personal muy especializado por lo que no es necesario entrar en el análisis del equipo humano que lo llevará a cabo.

3.4.6 INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES DE LA OBRA.

Además de los equipos específicos relacionados en los epígrafes anteriores habrá que disponer una serie de máquinas y equipos que servirán al conjunto de toda la obra, entre los que se puede relacionar:

Equipos de seguridad: Se considera un máximo de dos equipos para las labores propias de la actividad.

Maquinaria general de obra: Al menos se dispondrá en la obra de la siguiente maquinaria general.

- 1 Parque de maquinaria con dobladoras y cortadoras.
- 1 Parque de carpintería con sierras verticales y de disco.
- 5 Grupos electrógenos de 100 KVA. para uso discrecional.
- 10 Juegos de torres de iluminación autoalimentados para trabajos nocturnos.
- 2 bombas de achique de diversa potencia.
- 4 Equipos de corte.

3.5 PLANIFICACIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES.

Con los equipos establecidos en el epígrafe anterior se puede acometer la descripción general de las actividades en las que se ha dividido la construcción de las obras del presente Proyecto.

La actividad crítica de la obra la constituye fundamentalmente la ejecución de la zanja, seguida de colocación de la tubería y cierre de la misma. El resto de los tajos son de carácter puntual y complementario a estos, por lo que su ritmo de ejecución debe acomodarse a los primeros.

A continuación se resumen los equipos necesarios y los tiempos estimados para las actividades críticas en la obra:

Tajo	Horas estimadas	Días estimados a un turno	Equipos	Turnos	Días
Excavación	10.471	1.308	6	1	218
Colocación de tubería	1.691	212	1	1	212
Ejecución de arquetas	4.000	500	2	1	250

3.6 ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE GANTT.

A continuación se presenta el Diagrama de Gantt previsto para la ejecución de las obras reflejadas en este proyecto constructivo.

Fruto de la asignación de equipos y rendimientos y los condicionantes ambientales indicados que limitan los trabajos en gran parte de la obra durante varios meses al año, se obtiene un tiempo de ejecución de CATORCE (14) meses.

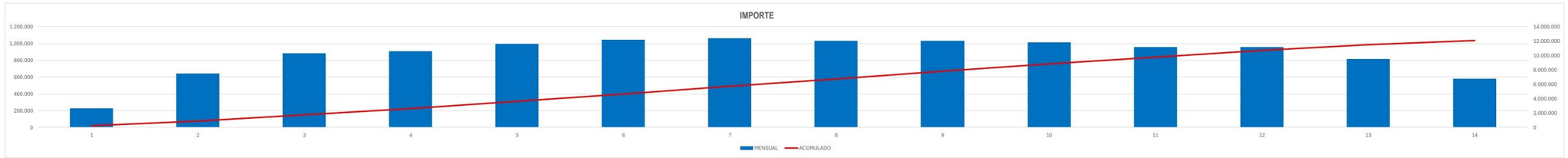
APÉNDICE Nº1. PLAN DE OBRA

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU | VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia | acuaMed

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)

intecsa.

ACTIVIDADES	IMPORTE	%	MESES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL	**6.150.912,32**	**73,08%**														
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.657.259,24	19,69%														
CONDUCCIONES	2.288.484,84	27,19%														
ANCLAJES	140.077,96	1,66%														
HINCAS	169.309,97	2,01%														
ARQUETAS	1.895.780,31	22,53%														
ARQUETA DE INICIO	175.631,21	2,09%														
ARQUETA DE BALANEGRA	177.488,02	2,11%														
ARQUETA DE PUENTE DEL RÍO	175.818,31	2,09%														
ARQUETA REDUCTORA	101.287,53	1,20%														
RESTO DE ARQUETAS	1.265.555,24	15,04%														
CAPÍTULO 2. INST. ELÉCTRICAS Y TELEMANDO	**585.782,08**	**6,96%**														
ALTA TENSIÓN	92.199,59	1,10%														
BAJA TENSIÓN	254.751,65	3,03%														
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	80.014,14	0,95%														
TELEMANDO-TELECONTROL	158.816,70	1,89%														
CAPÍTULO 3. SERVICIOS AFECTADOS	**882.220,59**	**10,48%**														
REPOSICIÓN DE CAMINOS	747.425,26	8,88%														
RESTO DE SERVICIOS	134.795,33	1,60%														
CAPÍTULO 4. GESTIÓN DE RESIDUOS	**366.898,25**	**4,36%**														
CAPÍTULO 5. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	**308.803,67**	**3,67%**														
CAPÍTULO 6. SEGURIDAD Y SALUD	**121.524,35**	**1,44%**														
VALORACIÓN OBRA EJECUCIÓN MATERIAL	**8.416.141,26**	**100,00%**	157.647,27	445.793,09	610.963,28	627.098,55	687.340,22	722.503,88	736.973,53	716.316,93	716.316,93	701.134,72	663.703,14	663.703,14	564.203,80	402.442,77
VALORACIÓN OBRA EJECUCIÓN POR CONTRATA	**10.015.208,10**		187.600,25	530.493,78	727.046,30	746.247,28	817.934,86	859.779,62	876.998,50	852.417,15	852.417,15	834.350,32	789.806,74	789.806,74	671.402,52	478.906,89
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**12.118.401,80**	MENSUAL	226.996,31	641.897,48	879.726,02	902.959,20	989.701,18	1.040.333,34	1.061.168,18	1.031.424,75	1.031.424,75	1.009.563,88	955.666,16	955.666,16	812.397,05	579.477,34
		ACUMULADO	226.996,31	868.893,78	1.748.619,81	2.651.579,01	3.641.280,19	4.681.613,53	5.742.781,71	6.774.206,46	7.805.631,21	8.815.195,09	9.770.861,25	10.726.527,40	11.538.924,46	12.118.401,80



ANEJO Nº 19

PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 5

1 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En este anejo se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

A- Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados.

2. Explanaciones.

3. Canteras.

4. Pozos y galerías.

5. Túneles.

B- Puentes, viaductos y grandes estructuras

1. De fábrica u hormigón en masa

2. De hormigón armado

3. De hormigón pretensado

4. Metálicos

C- Edificaciones

1. Demoliciones.

2. Estructuras de fábrica u hormigón.

3. Estructuras metálicas.

4. Albañilería, revocos y revestidos.

5. Cantería y marmolería.

6. Pavimentos, solados y alicatados.

7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

8. Carpintería de madera.

9. Carpintería metálica.

D- Ferrocarriles

1. Tendido de vías.
2. Elevados sobre carril o cable.
3. Señalizaciones y enclavamientos.
4. Electrificación de ferrocarriles.
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

E- Hidráulicas

1. Abastecimientos y saneamientos.
2. Presas.
3. Canales.
4. Acequias y desagües.
5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
6. Conducciones con tubería de gran diámetro.
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

F- Marítimas

1. Dragados.
2. Escolleras.
3. Con bloques de hormigón.
4. Con cajones de hormigón armado.
5. Con pilotes y tablestacas.
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
7. Obras marítimas sin cualificación específica.
8. Emisarios submarinos.

G- Viales y pistas

1. Autopistas.
2. Pistas de aterrizaje.
3. Con firmes de hormigón hidráulico.
4. Con firmes de mezclas bituminosas.
5. Señalizaciones y balizamientos viales.
6. Obras viales sin cualificación específica.

H- Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

1. Oleoductos.
2. Gasoductos.

I- Instalaciones eléctricas

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
2. Centrales de producción de energía.
3. Líneas eléctricas de transporte.
4. Subestaciones.
5. Centros de transformación y distribución de alta tensión
6. Distribuciones de baja tensión.

7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

8. Instalaciones electrónicas.

9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

J- Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras.

2. De ventilación, calefacción y climatización.

3. Frigoríficas.

4. Sanitarias.

5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

K- Especiales

1. Cimentaciones especiales.

2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

3. Tablestacados.

4. Pinturas y metalizaciones.

5. Ornamentaciones y decoraciones.

6. Jardinería y plantaciones.

7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

8. Estaciones de tratamiento de aguas.

9. Instalaciones contra incendios.

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.

- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.

- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.

- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Para que se pueda exigir clasificación en un grupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio,

asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a Estos subgrupos, siendo el importe de la obra parcial por su singularidad que dé lugar a este subgrupo superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

En el presente proyecto, encuadrado esencialmente en el grupo E, subgrupo 1, destaca la partida de reposición de firmes encuadrada en el Capítulo 3. Servicios afectados, Subcapítulo 03.01 Caminos aglomerados.

El importe de dicho capítulo es de 647.044,36 euros que supone un 7,68% del PEM por lo que no ha lugar para exigir otra clasificación respecto a la enunciada anteriormente.

Con este criterio se propone que el contratista esté clasificado en el siguiente grupo, según la justificación que se adjunta a continuación.

GRUPO: E. Hidráulicas

SUBGRUPO: 1. Abastecimiento y saneamientos

CATEGORÍA: 6. cuantía superior a cinco millones de euros

ANEJO N.º 20

PLAN DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 5

2.1. SISTEMA DE TELEMANDO Y TELECONTROL 5

3. DEFINICIÓN DE LAS TAREAS DE EXPLOTACIÓN 6

3.1. CONTROLES ANALÍTICOS 6

3.1.1. Objetivos 6

3.1.2. Definición Puntos de Muestreo 6

3.1.3. Tipos de Análisis y Determinaciones 6

3.1.4. Procedimiento Toma de Muestras 9

3.1.5. Registro de Análisis e Incidencias 11

3.1.6. Valores Paramétricos de No Aptitud 11

3.2. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON ACUAMED RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AGUA 13

3.2.1. Comunicación Interna 13

3.2.2. Comunicación con ACUAMED 14

3.2.3. Comunicación a los consumidores 14

3.2.4. Registro de Notificación de Incumplimientos 14

3.3. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON ACUAMED RELATIVOS A EVENTOS EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA 16

4. DEFINICIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO 16

4.1. SISTEMAS DE GESTIÓN 16

4.1.1. Programa de Gestión 16

4.1.2. Funcionamiento Extraordinario 19

4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO 21

4.2.1. Personal mantenimiento preventivo 23

4.3. MANTENIMIENTO PREDICTIVO 23

4.3.1. Personal mantenimiento predictivo 24

4.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO 24

4.4.1. Personal mantenimiento correctivo 25

4.5. MANTENIMIENTO REALIZADO POR TERCEROS 27

4.5.1. Programa de Vigilancia 27

4.5.2. Programa de Conservación 27

4.6. INSPECCIONES SUJETAS A NORMATIVA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 28

4.7. FICHAS DE MANTENIMIENTO 29

5. ANÁLISIS DE RIESGOS DE INUNDACIÓN..... 33

6. LISTADO DE EQUIPOS Y CONSUMOS 34

7. INFORMES Y REUNIONES 34

7.1. INFORMES MENSUALES 34

7.2. ACTAS DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO 34

APÉNDICE Nº1: LISTADO DE VÁLVULAS 36

APÉNDICE Nº2: LISTADO DE VENTOSA 41

APÉNDICE Nº3: CONSUMOS.....44

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de distribución de agua desalada de la IDAM de Campo Dalías, como cualquier sistema técnico, requiere para su eficiente explotación de una programación de cuantas labores de mantenimiento sean necesarias para que se conserve e incluso mejore su estado, desde la puesta en servicio de dichos equipos e instalaciones.

Es conocido, y corroborado por la experiencia, que un sistema indebidamente conservado pierde rápidamente eficiencia, llegándose a producir fallos que a su vez inducen otros nuevos, entrando dicho sistema en un deterioro tal que para restituirlo a las condiciones iniciales, requiere de unas inversiones mayores que las necesarias para un mantenimiento adecuado, máxime cuando se trata de implementar un mantenimiento avanzado, con un importante peso en el mantenimiento preventivo y predictivo del sistema.

Aunque la tendencia actual del mantenimiento tiende a reducir las labores de mantenimiento sistemático, en favor de las predictivas, en el caso que nos ocupa, una red de distribución de agua desalada de gran longitud y diámetro, y cuantas infraestructuras lleva asociadas, se hace recomendable mantener de forma sistemática ciertos elementos, ya que estas labores permiten detectar amenazas y defectos que pueden inducir a fallo.

El mantenimiento predictivo, en cualquier sistema, permite anticiparse al fallo, mediante la observación y medición de indicadores críticos en los distintos elementos. En los sistemas de distribución de agua desalada, la determinación de estos indicadores es complicada. En algunos elementos hidráulicos, fundamentalmente válvulas reductoras de presión, el control de la presión aguas abajo, permite determinar el buen funcionamiento del equipo. Por el contrario, en las propias conducciones, los indicadores predictivos se reducen a observar y medir transitorios para operar de forma que se minimice la fatiga de los materiales, esta medición permite también detectar posibles bolsas de aire, peligrosas para la integridad de las tuberías. Por lo demás, es difícil determinar el momento de fallo o de rotura. La única alternativa a esto es anticiparse a grandes fallos, mediante un minucioso diseño de la estrategia del control de caudales y la detección de fugas del sistema, con el objetivo de localizar y reparar fugas de pequeña importancia antes de que estas provoquen fallos de envergadura.

Con todos estos trabajos, se pretende aumentar la fiabilidad del sistema, aumentando la “seguridad” y por consiguiente la disponibilidad de los equipos e instalaciones.

El mantenimiento preventivo requiere en primer lugar un conocimiento en profundidad de los elementos instalados, con objeto de definir qué operaciones hay que realizar y la periodicidad de las mismas. Es fundamental la documentación aportada por el fabricante y la experiencia adquirida en la gestión de este tipo de grandes conducciones.

El objetivo del presente plan es definir los medios y trabajos necesarios para la buena conservación, mantenimiento, operación y vigilancia de las obras e instalaciones, así como de todas aquellas actividades complementarias a realizar, tales como personal, materiales, maquinaría, logística, seguros, etc.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.1. SISTEMA DE TELEMANDO Y TELECONTROL

Se realizará la integración en el sistema de Telecontrol de las Conducciones de la Desaladora siguiendo la filosofía actual.

Los autómatas existentes en las conducciones son Modicon M340 y el SCADA redundante es Vijeo Citect, la empresa que realice la integración deberá tener personal certificado en estos dos softwares. Por medio de un software específico de estandarización se realiza la implementación de bloques y señales en ambas plataformas.

Se tendrá que realizar la implementación en el sistema de secuencias automáticas de suministro en el que se realiza comunicación con autómatas de planta y conducciones, para

ello se instalarán nuevos autómatas Modicon M580 con tarjeta con base Telefast de entradas/salidas.

Las comunicaciones se realizarán mediante fibra Monomodo comunicado mediante fibra óptica con switch industriales Gestionados de carril din con 2 puertos de fibra y 8 de rj45 y a su vez redundantes mediante Routers 4G

Los esquemas se tendrán que desarrollar de manera que queden identificadas todas las señales existentes de la estación.

La integración en el sistema SCADA incluye la realización de grafismos híbridos 2D/3D de la nueva toma y su inclusión en sinópticos generales de comunicación y pantalla resumen general de conducciones. Se tendrá que incluir en el sistema de almacenamiento histórico, informes y alarmas existente.

Siendo este SCADA el centro de operaciones de una planta desaladora de proceso continuo, todos los cambios y despliegues tendrán que estar controlados de manera que se realicen cargas coherentes y no se de una parada de planta no planeada

Infraestructuras Eléctricas

Todas las estaciones remotas así como todos los equipos controlados por ellas son alimentados por líneas eléctricas propias, en unos casos son exclusivamente líneas de Baja Tensión y en otros casos a la línea de B.T. va asociada una línea de M.T. y su centro de transformación correspondiente.

Todo ello se ha materializados en campo en 1 acometida en Baja Tensión, y 2 acometidas en Media Tensión con sendos transformadores de intemperie (CTI). Adicionalmente, hay 3 arquetas alimentadas mediante energía solar.

3. DEFINICIÓN DE LAS TAREAS DE EXPLOTACIÓN

3.1. CONTROLES ANALÍTICOS

3.1.1. Objetivos

El Plan de Control tiene los siguientes objetivos fundamentales a las diferentes fases de control:

- Conocer si la calidad del agua de la red de distribución de la desalinizadora cumple los niveles establecidos en las Especificaciones de Calidad internas establecidas.
- Garantizar que, en definitiva, reúne las condiciones de potabilidad y de calidad necesarias para poder ser distribuida.
- Determinar si cabe adoptar medidas correctoras en el proceso de tratamiento.
- Estudiar la evolución de las características del agua en el tiempo y obtener resúmenes estadísticos.

3.1.2. Definición Puntos de Muestreo

Se definen los siguientes puntos:

- Red de distribución: conjunto de tuberías diseñadas para la distribución del agua de desde la IDAM hasta las acometidas del usuario.
- Punto de entrega: lugar donde un gestor de una parte del abastecimiento entrega el agua al gestor de la siguiente parte del mismo o al consumidor.

3.1.3. Tipos de Análisis y Determinaciones

A continuación, se detallan los análisis a realizar y el número de determinaciones.

Determinaciones in Situ

- Turbidez
- pH
- Conductividad

Análisis de Control

- Olor
- Sabor
- Turbidez
- Color
- Conductividad
- pH
- Amonio
- Escherichia Coli
- Bacterias Coliformes

Análisis Completo

- Escherichia coli
- Enterococo
- Clostridium perfringes.
- Antimonio
- Arsénico
- Benceno
- Benzopireno
- Boro
- Bromato
- Cadmio
- Cianuro
- Cobre
- Cromo
- 1,2- Dicloroetano
- Fluoruro

- Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)
- Mercurio
- Microcistina
- Níquel
- Nitrato
- Nitritos
- Total de plaguicidas
- Plaguicida individual
- Heptacloro epóxido
- Plomo y Selenio
- Bromodiclorometano
- Bromoformo
- Cloroformo
- Dibromoclorometano
- Tricloroeteno + Tetracloroeteno
- Acrilamida
- Epiclorhidrina
- Cloruro de vinilo
- Bacterias coliformes
- Recuento de colonias a 22 ºC
- Aluminio
- Amonio
- Carbono Orgánico Total
- Cloro combinado residual
- Cloro libre residual
- Cloruro
- Color
- Conductividad
- Hierro
- Manganeso
- Olor
- Oxidabilidad

- pH
- Sabor
- Sodio
- Sulfato
- Turbidez

Boro

- Boro

La periodicidad de los análisis a realizar teniendo en cuenta los consumos medios estimados, será el siguiente:

- Control de pH y Conductividad: Puntos de Control: 1 determinación / semana
- Análisis de control: Puntos de Control: 1 determinación / mes
- Análisis completo: Puntos de Control: 1 análisis completo/trimestre
- Boro: Puntos de Control: 1 determinación / mes

Deacuerdo con los criterios anteriormente detallados, en la tabla siguiente se presenta pormenorizadamente el número de análisis anuales a realizar.

ANALISIS	Nº/Año
Análisis Control	48
Análisis Completo	16
Análisis Boro	48
pH y conductividad in Situ	416

Por tanto, se realizará un total de 112 analíticas en laboratorio y 416 analíticas in situ, según el Programa Propuesto.

3.1.4. Procedimiento Toma de Muestras

La toma de muestras se realizará por personal propio del Servicio de explotación, debidamente formado para esta función y dotado de un vehículo para los desplazamientos necesarios, así como de los útiles precisos para la correcta ejecución de esta tarea.

Se realizará de la siguiente forma:

1. Tomar un frasco tomamuestras que esté limpio.
2. Rotular el frasco indicando un nombre para identificarlo. Además, rotular en el bote fecha, hora y lugar de muestreo.
3. En el punto de muestreo abrir el grifo y dejar correr el agua al menos un minuto.
4. Enjuagar el frasco tomamuestras y el tapón con el agua de toma de muestras. Llenar hasta que rebose el frasco y vaciar. Repetir 3 veces.

5. Llenar el frasco hasta el rebose y cerrar.

6. Rellenar el correspondiente cuadro en la hoja cadena de custodia. Rellenar todas las casillas. Introducir el nombre y apellidos de la persona encargada de realizar la toma de muestra.

Muestreador	(1)
Fecha toma de muestra	(2)
Hora de recogida	(3)
Etiquetado de muestra	(4)
Firma	(5)
Observaciones	(6)
Tipo de envase	(7)
Cantidad (ml)	(8)
Depósito de la muestra	(9)

(1)Introducir la fecha: ej 25 – 1 – 09

(2)Introducir la hora: ej. 18:00

(3)Etiquetar la muestra con el nombre que se le ha dado al frasco. Ej. En una muestra de agua de mar tomada el 25 – 1 – 09 a las 18:00, se le da el nombre 25-1-09-MAR-18. Ese mismo nombre es el que se introduce en el recuadro.

(4)Firma del muestreador.

(5)Anotar cualquier observación que pueda resultar de interés.

(6)Anotar el tipo de envase: vidrio, plástico…

(7)Introducir el volumen del envase: ej. 100 ml, 250 ml, 1000 ml…

(8)Anotar el lugar donde se guarda la muestra. Si no se indica lo contrario, en nevera del laboratorio.

7. Guardar la muestra en el frigorífico del laboratorio.

Para la recogida de muestras se deben tomar una serie de medidas de seguridad:

- Siempre que se deban recoger muestras se deben usar los EPIs exigidos: zapatos de seguridad reglamentarios y los cascos de protección auditiva.

- Nunca entrar en un recinto confinado para la recogida de muestras sin la autorización pertinente ni las medidas preventivas exigidas para este tipo de recintos.

- Para la recogida de muestras de ácidos y otras substancias irritantes, ej. hipoclorito sódico, usar siempre los EPIs exigidos: gafas de seguridad, guantes para ácidos y mascarilla.

- No subir ni bajar a espacios no autorizados para la recogida de muestras sin las medidas preventivas adecuadas ni la autorización pertinente.

Una vez recolectadas las muestras en la forma adecuada y utilizando para ellos los recipientes y medios idóneos serán introducidas en recipiente isotermo a 4ºC y transportadas ese mismo día al laboratorio de análisis, en un período de tiempo inferior a 6 horas desde el momento de la toma.

De este modo podrán someterse a análisis de forma inmediata los parámetros químicos o biológicos que no admiten ningún método de conservación de muestras (pH, Cl2 libre, NH4,

etc). Serán recepcionadas en nuestros laboratorios todas las muestras de aguas e inmediatamente serán sometidas al procedimiento de análisis con objeto de reducir al mínimo las alteraciones químicas y biológicas que pudieran producirse en la muestra y variar por tanto los resultados analíticos encontrados.

3.1.5. Registro de Análisis e Incidencias

El Servicio posee los siguientes registros:

Registro de análisis

Este registro está informatizado y en él figuran una serie de datos como:

- Fecha, lugar y hora de las tomas de muestras
- Identificación de los puntos de toma.
- Fechas de los análisis.
- Laboratorios que realizan los análisis.
- Métodos analíticos utilizados.
- Resultados de los análisis.

Registro de incidencias

En el registro figurarán cuantas incidencias se hayan producido, así como las medidas adoptadas en relación con las mismas, bien por propia iniciativa o a requerimiento de las autoridades sanitarias competentes.

3.1.6. Valores Paramétricos de No Aptitud

A. Parámetros Microbiológicos		
	PARÁMETRO	**VALOR PARAMÉTRICO**
1	Escherichia coli (UFC/ 100 ml)	0
2	Enterococos (UFC/ 100 ml)	0
3	Clostridium perfringens (UFC/ 100 ml)	0

B. Parámetros Químicos		
	PARÁMETRO	**VALOR PARAMÉTRICO**
4	Antimonio (µg/l)	5,0
5	Arsénico (µg/l)	10
6	Benceno (µg/l)	1,0
7	Benzo (a) pireno (µg/l)	0,010
8	Boro (mg/l)	1,0
9	Bromato (µg/l)	10
10	Cadmio (µg/l)	5,0
11	Cianuro (µg/l)	50
12	Cobre (mg/l)	2,0

B. Parámetros Químicos		
	PARÁMETRO	**VALOR PARAMÉTRICO**
13	Cromo (µg/l)	50
14	1,2-Dicloroetano (µg/l)	3,0
15	Fluoruro (mg/l)	1,5
16	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA) (µg/l)	0,10
17	Mercurio (µg/l)	1,0
18	Microcistina (µg/l)	1
19	Níquel (µg/l)	20
20	Nitrato (mg/l)	50
21	Nitrito (mg/l)	0,5
22	Total de plaguicidas (µg/l)	0,50
23	Plaguicida individual (µg/l)	0,10
24	Plomo (µg/l)	10
25	Selenio (µg/l)	10
26	Trihalometanos (µg/l)	100
27	Tricloroeteno+Tetracloroeteno (µg/l)	10

D. Radioactividad		
	PARAMETRO	**VALOR PARAMÉTRICO**
50	Dosis indicativa total (mSv/año)	0,10
51	Tritio (Bq/l)	100
52	Actividad alfa total (Bq/l)	0,1
53	Actividad beta total (Bq/l)	1

C. Indicadores		
PARÁMETRO		**VALOR PARAMÉTRICO**
31	Bacterias coliformes (UFC/ 100 ml)	100
32	Recuento de colonias a 22 °C (UFC/ 100 ml)	10.000
33	Aluminio (µg /L)	1.000
34	Amonio (mg/L)	1,0
35	Carbono orgánico total (mg/L)	7,0
36	Cloro combinado residual (mg/L)	3
37	Cloro libre residual (mg/L)	5
38	Cloruro (mg/L)	800
39	Color (mg Pt-Co/L)	30

C. Indicadores		
PARÁMETRO		**VALOR PARAMÉTRICO**
40	Conductividad (µS/cm a 20 ºC)	5.000
41	Hierro (µg /L)	600
42	Manganeso (µg /L)	400
43	Olor (índice dilución)	-
44	Oxidabilidad (mg O_2/L)	6
45	pH	4,5-10
46	Sabor (índice dilución)	-
47	Sodio (mg/L)	650
48	Sulfato (mg/L)	1.000
49	Turbidez (UNF)	6

3.2. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON ACUAMED RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AGUA

Se deberán comunicar internamente las situaciones siguientes:

- Incumplimientos confirmados de parámetros de las partes A (Microbiológicos) y B (Químicos).
- Incumplimientos confirmados de parámetros de la parte C (Indicadores) que supongan “No Aptitud” del agua, de acuerdo con el Plan de Vigilancia correspondiente.
- Incumplimientos no confirmados de los parámetros de la parte B que no sean históricos (y por tanto ya conocidos y reportados a la Administración).
- Cualquier problemática de Calidad del Agua que, aun sin cumplir las condiciones anteriores, haya aparecido en prensa, así como cualquier otra que, a criterio de los representantes de la explotación, y por su sensibilidad/criticidad, haya que poner en conocimiento de la Dirección (incluyendo parámetros no regulados).
- Comunicaciones realizadas a los consumidores relacionadas con la calidad de agua de consumo.

3.2.1. Comunicación Interna

Circuito de comunicación

Los responsables del servicio y/o los laboratorios que realicen los análisis comunicarán al miembro de la explotación correspondiente.

Los representantes de la explotación realizarán la notificación mediante correo electrónico a:

- Director de Operaciones de la empresa prestadora del servicio de explotación.

Registro

En el e-mail de notificación se incluirá la ficha Excel diseñada a tal efecto con toda la información correspondiente al incumplimiento.

En el caso de que un incumplimiento de calidad del agua de consumo dé lugar a la activación de una emergencia que genere una situación de crisis, se seguirá lo establecido en el procedimiento PS-S-09 Comunicación Interna a la Dirección en situación de crisis.

3.2.2. Comunicación con ACUAMED

Cualquier incumplimiento detectado por el gestor deberá ser confirmado. Los incumplimientos confirmados se comunicarán a ACUAMED, y gestores a los que se realice la venta de agua si es el caso. Esta comunicación deberá realizarse antes de 24 h para aquellos parámetros A y B y antes de una semana para los parámetros C.

Para realizar la comunicación se utilizará el registro correspondiente o uno equivalente que contenga la información necesaria.

Se realizará un seguimiento del incumplimiento hasta que las medidas correctoras hayan sido aplicadas y pueda demostrarse que la situación se ha corregido y se informará a la Administración y a todas las partes mencionadas anteriormente del cierre del incumplimiento.

3.2.3. Comunicación a los consumidores

Cuando se produzcan incumplimientos, en caso de que así lo solicite ACUAMED, se informará a los usuarios sobre las recomendaciones a tener en cuenta para la minimización del impacto que pudiera suponer el consumo de agua con una concentración del parámetro superior al correspondiente valor paramétrico establecido.

Esta comunicación se debe realizar siempre de manera coordinada con ACUAMED. El escrito de comunicación deberá contener como mínimo la información siguiente:

- La empresa que ha detectado el incumplimiento, parámetro y valor paramétrico máximo.
- Zona afectada.
- Recomendaciones.
- Usos posibles del agua sin que exista riesgo sanitario.
- Entidad a la que dirigirse en caso de consultas, dudas, etc.

3.2.4. Registro de Notificación de Incumplimientos

DATOS DE LA ENTIDAD GESTORA	
Empresa Gestora	
Dirección	
Ciudad / Código Postal	
Provincia	
Teléfono y Fax	

DATOS DE LA ENTIDAD GESTORA	
Nombre y Correo Electrónico del responsable:	

DATOS DEL LABORATORIO	
Laboratorio de análisis	

DATOS DE LA ZONA DE DISTRIBUCIÓN	
Denominación	
Volumen de agua distribuida (m^3/día)	

CARACTERÍSTICAS DEL INCUMPLIMIENTO/ ANOMALIA			
Puntos de muestreo/ detección del incumplimiento/ anomalía			
	Fecha de toma de muestra:	Parámetro:	Valor cuantificado y unidades:
Muestra donde se detecta la incidencia			
Muestra de confirmación			
Motivos del incumplimiento/ anomalía			

ACCIONES DEL INCUMPLIMIENTO/ ANOMALIA	
Medidas correctorasy preventivas previstas	
Plazo propuesto para subsanar el incumplimiento/	

ACCIONES DEL INCUMPLIMIENTO/ ANOMALIA	
Anomalía	

ACCIONES DEL INCUMPLIMIENTO/ ANOMALIA	
Anomalía	
COMUNICACIÓN A LOS CONSUMIDORES	
Propuesta de comunicación a transmitir a los consumidores	

3.3. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON ACUAMED RELATIVOS A EVENTOS EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

Se deberán comunicar internamente las situaciones siguientes:

• Caudal distribuido a la red de distribución por debajo del mínimo aceptable.

• Cualquier problemática en la distribución que, aun sin cumplir las condiciones anteriores, haya aparecido en prensa, así como cualquier otra que, a criterio de la explotación, y por su sensibilidad/criticidad, haya que poner en conocimiento de la Dirección.

• Comunicaciones realizadas a los consumidores relacionadas con la cantidad de agua de consumo.

4. DEFINICIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO

Entendemos por mantenimiento las operaciones necesarias para conservar las infraestructuras de distribución de agua desalada desde la IDAM de Campo Dalías en el mejor estado posible, para minimizar y prevenir averías, así como detectarlas y solucionarlas en el menor tiempo posible.



En base al clausulado relativo a la operación, mantenimiento y conservación del sistema, se podría dividir el Programa de Vigilancia y Mantenimiento en tres programas interrelacionados: mantenimiento, vigilancia y conservación.

4.1. SISTEMAS DE GESTIÓN

4.1.1. Programa de Gestión

Antes de iniciar los trabajos de explotación de las instalaciones, es necesario conocerlas al detalle.

- Recoger el equipamiento de que se compone: inventariar la instalación.
- Ordenar dicho equipamiento: codificar.
- Entender el proceso: dibujar un diagrama de proceso y describirlo.

Se tenderá a potenciar la prevención haciendo mínimas las averías, a través de las diversas aplicaciones de la misma:

- Inspecciones en la zona.
- Inspecciones preventivas.
- Revisiones preventivas.
- Inspecciones predictivas.
- Inspecciones detectivas.

A continuación, se identificarán las tareas de operación, las de mantenimiento y las de conservación.

Por operación entenderemos aquellas tareas encaminadas a hacer funcionar la instalación sin pensar en el deterioro de la misma. Por ejemplo: reposición de fungibles, reajuste de consignas, verificación de funcionamiento adecuado, etc.

Por mantenimiento entenderemos el desempeño de aquellas labores encaminadas a impedir que el deterioro del equipamiento pueda interferir en el adecuado funcionamiento de la instalación. Diferenciaremos entre mantenimiento preventivo (actuaciones de limpieza, sustitución o entretenimiento dirigidas a impedir el deterioro) y correctivo (actuaciones de reparación para subsanar un equipo deteriorado).

Inventario de Equipos e Instalaciones

Para la tarea de recoger la información de los nuevos equipos e instalaciones que se añaden al parque de instalaciones, el personal utilizará partes de inventario diseñados a tal efecto. A modo de formulario, se registrará de forma individual para cada activo en el territorio toda su información y detalle técnico.

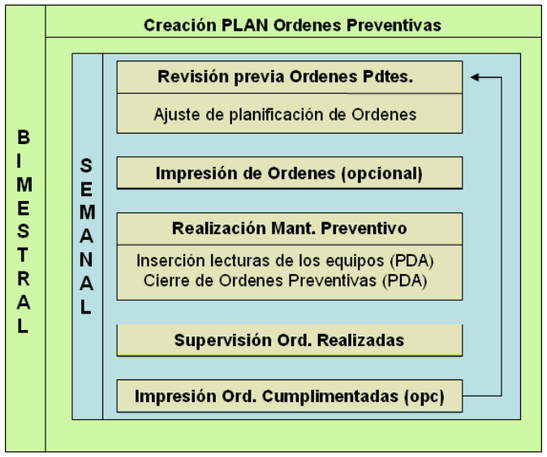
Se utilizará un sistema de georreferencia para vincular a cada activo registrado la información precisa de su posición geográfica, y una cámara fotográfica que permitirá recogerán las fotografías necesarias de cada equipo asociándolas también al registro del mismo.

Toda esta información se volcará al sistema informático gestor del servicio de mantenimiento con su detalle técnico, actualizando el inventario informatizado de equipos, objetivo necesario enmarcado dentro del mantenimiento del sistema.

Dicho inventario refleja como mínimo: tipo de equipo, marca, modelo, características, fotografías, esquema de funcionamiento y localización en coordenadas GPS con la codificación acordada con Acuamed.

Mantenimiento Preventivo y Predictivo

El sistema tendrá parametrizada la planificación maestra de los activos o equipos con sus tareas de mantenimiento preventivas. Esto significa tener registrado las zonas o agrupaciones de activos o elementos, los activos con su información de detalle técnico, las distintas tareas y subtareas (acciones) de mantenimiento, la asignación de estas tareas a los activos prefijando la fecha inicial, periodicidad y grupo o personal de mantenimiento que realizará la intervención. La cumplimentación de las órdenes de trabajo se realizará a través de Tablet, estando conectada directamente al servidor del sistema informático gestor a través de una conexión GPRS, evitando el uso de papel. La explotación del servicio de mantenimiento preventivo se regulará siguiendo un ciclo temporal periódico descrito a continuación:



1. Lanzamiento plan mensual o bimestral: Se generará en la aplicación un plan que recoja todas las intervenciones asociadas a los equipos previstas para el siguiente mes. Este plan creado procederá a generar en el sistema todas las órdenes de trabajo, enumeradas e identificadas por un código y asociadas a las intervenciones en el ámbito del plan (cada orden representará a cada intervención planificada).

2. Reparto de tareas semanal: Un día a la semana, normalmente el viernes, se realizará la revisión de las órdenes con fecha de ejecución prevista para la semana siguiente. Es el momento de ajustar la planificación o el detalle de cada orden, en el caso que sea necesario motivado por detección de errores en la planificación, variaciones en los recursos de personal o material disponible, priorización sobre otras intervenciones, etc. Tras la revisión, se enviará a cada correspondiente Tablet todas las órdenes de trabajo pendientes para la semana siguiente.

Todos los intervinientes propuestos para la organización y prestación del presente servicio estarán en perfecta comunicación entre sí y, cada uno según su responsabilidad, estará informado de las actividades que de él dependen en tiempo y forma, para lo cual se desarrollaran reuniones diarias entre Ingeniero y Encargados, así como entre Encargados y Brigadas de Mantenimiento.

3. Mantenimiento semanal: Siguiendo el ciclo de actuación, los oficiales de mantenimiento realizarán las tareas de mantenimiento preventivo. Sobre las intervenciones marcarán el cierre de éstas, quedando reflejado su fecha y tiempo de ejecución, material dispuesto y cualquier comentario u observación. Los oficiales de mantenimiento dispondrán a modo de consulta una relación de documentos en formato digital con la información detallada y explicativa de las distintas tareas de mantenimiento a realizar, definidas a su vez en el sistema informático, indicando su operativa o método de trabajo, acciones correspondientes, material a utilizar, etc. Además, contarán con la documentación proporcionada por el proveedor, también en formato digital, con la información técnica y el manual o manuales de mantenimiento de los distintos activos o equipos presentes en el servicio.

4. Entrega de intervenciones: Una vez realizados los mantenimientos y cumplimentadas las órdenes se sincronizarán diariamente de la Tablet al GMAO y se realizará la obligada supervisión y control de las mismas por parte del encargado a través de la herramienta GMAO. El sistema informático proporciona herramientas de consulta y de análisis que le ayudarán a tener tanto una información detallada de alguna orden concreta, como una visión general de la evolución y del grado de ejecución del plan de mantenimiento preventivo definido.

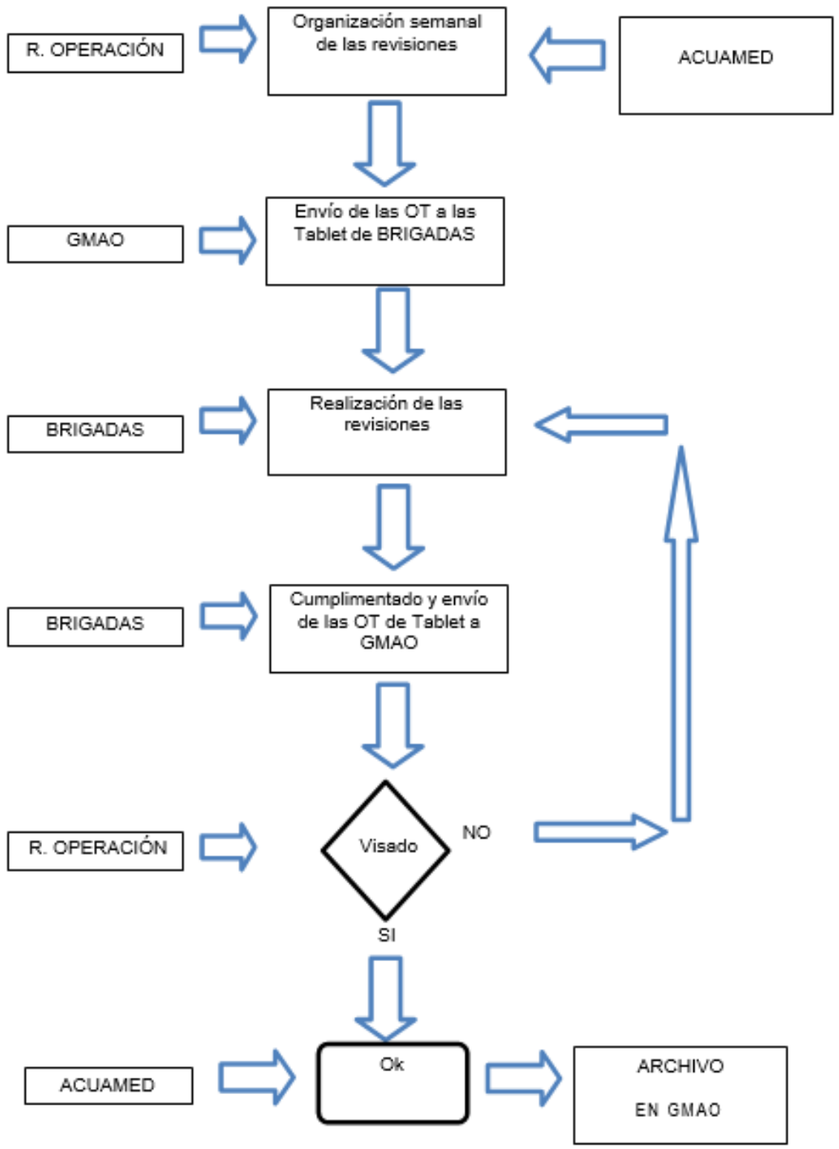
El sistema mantendrá un histórico de todas las órdenes preventivas generadas, con su información de detalle cumplimentada. En cualquier momento, a petición interna o por parte de la Dirección del Servicio, se podrá consultar e imprimir a modo de ficha cualquier orden registrada en el sistema o aquellas creadas en un intervalo de tiempo determinado.

Los Responsables de Operación son los responsables, sobre el terreno, de que las revisiones queden realizadas conforme al PLAN, en tiempo y forma. Serán los responsables de transmitir



las instrucciones directas a las brigadas, de supervisar y coordinar las rutas optimizando al máximo el tiempo de traslados del personal entre distintos puntos de revisión. Estarán obligados a visar como “aceptado” o “rechazado” cada una de las revisiones realizadas por las brigadas, quedando constancia de su aceptación de supervisión del trabajo y mantendrá informado en todo momento al ingeniero del estado del trabajo, facilitándole la información que pudiera solicitarle.

A continuación, se detalla un esquema de la organización del mantenimiento preventivo:



4.1.2. Funcionamiento Extraordinario

Como ya se ha indicado en el mantenimiento correctivo, una avería tiene consecuencias sobre el funcionamiento de una instalación de este tipo en mayor o menor grado en función de que se disponga de equipos de reserva o no. Los equipos de reserva que se dispone, y que se deben de mantener operativos para cuando se requiera de su utilización, son los siguientes:

- Un PLC para las estaciones remotas.
- Stock de válvulas y ventosas.

Los avisos a ACUAMED tanto de la existencia de la avería, incluirán como mínimo la siguiente información:

- Equipo afectado.
- Fecha y hora de la parada o puesta en marcha.
- Efectos producidos.
- Operaciones de reparación realizadas

Tras la resolución de la avería, se realizarán las siguientes operaciones:

- Actualización de los libros de maquinaria correspondientes al equipo afectado, con detalle de las operaciones realizadas, materiales consumidos, tiempo de la reparación y coste de la misma.
- La información relativa a la parada de equipos se registrará en los partes de paradas y averías y será comunicado nuevamente a ACUAMED, junto con el resto de Partes Mensuales de Control de la Explotación.

Si lo que se produce es un fallo o rotura en las conducciones o equipos de distribución de agua, se activará la siguiente operativa extraordinaria:

Vaciado de la conducción: secuencia de operaciones, operaciones y comprobaciones de seguridad

En algunos casos es necesario proceder al vaciado de un tramo de la conducción debido a una rotura o por, conexión de una nueva válvula. De forma excepcional se tendrá que vaciar completamente la conducción, en cuyo caso se procederá de forma similar a lo previsto para un vaciado parcial ya que se aislaría la conducción por tramos. El procedimiento a seguir será:

- Cierre lento de los seccionamientos para aislar el tramo y minimizar la aparición de transitorios. Apertura completa de todas las tomas de suministro a los usuarios.

- Apertura de los desagües del tramo seleccionando aquéllos que tengan una buena conexión con ramblas y desagües naturales y, en cualquier caso, que no puedan producir afecciones a terceros aguas abajo. Si fuera necesario se procedería a avisar a las autoridades competentes.

- Con el objeto de no vaciar innecesariamente la conducción, se vigilará el comportamiento de las ventosas cercanas a la rotura u obra de conexión para determinar cuándo el agua en la tubería se encuentra a una cota inferior que la rotura, momento en que se cerrarán los desagües y/o tomas.

- A partir de ese momento ya se puede realizar la reparación o conexión del nuevo equipo.

Llenado de la conducción: secuencia de operaciones, velocidades y control del aire, comprobaciones en ventosas

Esta situación ocurrirá tras una rotura ya que habrá sido necesario proceder al cierre y vaciado de un tramo entre seccionamientos para poder repararla o bien tras la incorporación al sistema de nuevos equipos o ramales de distribución. En cualquier caso, la operativa será la siguiente:

- Situación inicial: Válvulas de seccionamiento del tramo cerradas.

- 1ª fase de llenado: Apertura lenta del bypass del primer seccionamiento del tramo.

- Comprobación de ventosas:

  Se comprobará que todas las ventosas del tramo expulsan adecuadamente el aire contenido en la tubería.

- 2ª fase de llenado: Cuando todas las ventosas se hayan cerrado y se haya comprobado que las presiones en ambos extremos del tramo son las correctas, se puede considerar que se ha llenado por completo el tramo vacío y se abrirá por completo el seccionamiento.

- 3ª fase de llenado: Se abrirá el seccionamiento final del tramo.

Maniobras en las válvulas de conexión con la tubería principal: comprobaciones de seguridad

Esta operativa corresponde a la conexión de futuros ramales a la red de distribución por ampliación del sistema y que, por lo tanto, también ha sido descrita en el procedimiento de llenado de la conducción. Deberá ser la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra la que valide

esas instalaciones según lo dispuesto por ACUAMED, siendo la empresa mantenedora la encargada de coordinar con la ADO la entrega de agua a estos ramales. Se verificarán los siguientes aspectos:

- Arquetas y pozos de registro: limpieza interior y maniobrabilidad de las distintas válvulas.
- Energizado y conectividad de las estaciones remotas con el SCADA del centro de control.
- Funcionamiento en local y remoto de las distintas válvulas motorizadas.
- Integración de toda la sensorización instalada en el SCADA y comprobación de su correcto funcionamiento.
- Llenado del ramal según la operativa descrita anteriormente y presencia física en la realización de las pruebas de presión y estanqueidad que ha de realizar el contratista.

4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se considera Mantenimiento preventivo a todas aquellas intervenciones realizadas sobre los equipos e instalaciones que, de forma programada y procedimentada, se llevan a cabo para evitar en lo posible averías o roturas inesperadas en los mismos. Para que un Mantenimiento Preventivo sea eficaz, es necesario definir lo siguiente:



A continuación, se presentan las instrucciones para el mantenimiento preventivo rutinario a realizar sobre la conducción y sus elementos asociados:

Traza de la conducción

- Inspección semanal de la traza.

Válvulas, carretes de desmontaje, ventosas y purgadores

- Limpieza y operación todas las válvulas de seccionamiento y de control mensualmente para ayudar a prevenir corrosiones y agarrotamientos.
- Inspeccionar todas las válvulas semanalmente (fugas, deterioros, etc.) y asegurarse de que todos los defectos (juntas deterioradas, falta de engrase,…) sean inmediatamente subsanados.
- Desmontaje mensual de todas las ventosas.
- Verificación anual de las ventosas con cargo a la partida prevista sustituyendo los elementos defectuosos.
- Eliminación de oxidaciones e incrustaciones y pintado si procede.
- Limpieza del entorno de las arquetas si procede.
- Revisión y reparación si procede de pates, puertas o tapas de acceso.

Actuadores eléctricos de las válvulas (comprobación semestral)

- Lubricación y engrase de las partes móviles.

- Vigilancia de las oxidaciones y pintado si procede.
- Comprobación de los ajustes de final de carrera. Reajuste si es necesario.
- Comprobación del funcionamiento del motor según las prescripciones dadas por el fabricante.

Limpieza mensual interior y exterior de los cuadros.

Reapriete mensual de bornes y conexiones previa inspección visual. Comprobación mensual del equipo de comunicaciones: encendido y comunicando. Comprobación anual del funcionamiento de las mismas (simulacro).

Líneas eléctricas de baja tensión (Comprobación trimestral)

Las válvulas motorizadas y caudalímetros dispuestos en las distintas arquetas proyectadas serán alimentados por líneas eléctricas propias de ACUAMED que, en unos casos son exclusivamente líneas de Baja Tensión y en otros casos la línea de BT parte de un centro de transformación que se conecta mediante una línea de MT a la red general.

- Reapriete de bornes y conexiones previa inspección visual.
- Comprobación de intensidades en condiciones nominales y regulación de relés térmicos-diferenciales y medición de consumos eléctricos.
- Sustitución de cables y terminales defectuosos.
- Limpieza interior y exterior de los cuadros.

Centros de transformación de intemperie (Comprobaciones trimestrales)

Se han proyectado 2 centros de transformación de intemperie (CTI) de 50 kVA que permiten dar servicio en BT (400 V) a los elementos de control y maniobra de las infraestructuras proyectadas.

- Controlar el estado de la aparamenta.
- Controlar el nivel de grasas y aceites lubrificantes.
- Comprobar el correcto funcionamiento del transformador.
- Cumplimentar el libro del centro de transformación.

Instrumentación/Estaciones Remotas (comprobación trimestral)

- Limpieza de los sensores de la instrumentación (transmisores de presión, manómetros, detectores de intrusismo) y comprobación de su comunicación con el SCADA.
- A todos los equipos se les efectuará una inspección visual y se actuará sobre ellos a nivel correctivo.
- Reposición si procede del alumbrado.
- Comprobar si el PLC, la tarjeta Ethernet y el equipo de comunicaciones están encendidos y comunicando.

Comunicaciones (comprobación diaria)

- Presencia de las estaciones remotas existentes en el SCADA.

- Presencia de todas las estaciones remotas en el SCADA (una vez implantados los planes de emergencia).

- Funcionamiento servidores SCADA (una vez implantados los planes de emergencia). Estado de funcionamiento de la Línea 900 de forma semanal.

Sistemas de Alimentación Ininterrumpida SAI (comprobación trimestral)

- Medida de los parámetros fundamentales del SAI (rectificador, inversor, bypass y baterías), verificando los correctos valores por parte del equipo de control, ajustándolos en caso necesario.

- Verificación de los elementos electromecánicos, ventiladores, contactores, interruptores, etc., así como la comprobación del estado de todos los fusibles y protecciones.

- Sustitución de cables y terminales defectuosos.

- Inspección visual de accesos, limpieza y condiciones ambientales de funcionamiento.

4.2.1. Personal mantenimiento preventivo

A continuación, se indica el personal necesario para la realización de las tareas:

TAREA	TURNO	HORARIO	PERSONAL	PERIODICIDAD
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MAÑANA	7:00h a 15:00h	2 equipos de operarios	Diario
	TARDE	15:00h a 23:00h	1 equipo de operarios	Diario

4.3. MANTENIMIENTO PREDICTIVO



El Mantenimiento Predictivo consiste en el análisis de parámetros de funcionamiento cuya evolución permite detectar un fallo antes de que éste tenga consecuencias más graves.

A continuación, se describen las actividades incluidas en este mantenimiento:

Termografía

El análisis mediante cámaras termográficas se realizará en los Centros de Transformación, instalaciones y líneas eléctricas de Media y Baja tensión, Cuadros, conexiones, bornes, transformadores, fusibles, etc.

. El análisis mediante cámara termográfica tendrá frecuencia TRIMESTRAL.

Medición de consumos

Se trata de la operación de mantenimiento predictivo más usual y económica. Consiste en una simple medición del consumo eléctrico de los actuadores de las válvulas motorizadas. Se procederá de manera MENSUAL a la revisión de los actuadores indicados, y aquellos otros equipos que por su régimen de funcionamiento deban ser controlados de una manera más específica.

Mantenimiento Metrológico

En este apartado se integra el programa de calibración y/o verificación del funcionamiento de los diferentes elementos de medida y control existentes en las instalaciones. Estos equipos son los siguientes:

- Caudalímetros ubicados en las conducciones principales.

Los trabajos a realizar serán:

- Calibración y verificación anual de los caudalímetros electromagnéticos por técnicos especialistas.

4.3.1. Personal mantenimiento predictivo

A continuación, se indica el personal necesario para la realización de las tareas:

TAREA	TURNO	HORARIO	PERSONAL	PERIODICIDAD
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	MAÑANA	7:00h a 15:00h	1 equipos de operarios	Diario
	TARDE	15:00h a 23:00h	1 equipo de operarios	Diario

4.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El Mantenimiento Correctivo estriba en reparar un componente sólo cuando falla por completo o cuando su coste de servicio es extremadamente alto, es decir, cuando está en su fase de desgaste. Las tareas de mantenimiento correctivo suelen ser, entre otras, las siguientes:

- Sellado de entrada de agua en arquetas.
- Achique y secado de agua en arquetas.
- Revisión de pintura en equipos hidráulicos y tuberías.
- Engrase y limpieza de óxido en equipos hidráulicos.
- Reposición de tornillería en mal estado.
- Reposición de equipos eléctricos defectuosos (relés, cableado, luminarias,…)
- Reprogramación de PLC´s en caso de avería.
- Rearme de tensión en estaciones remotas (debido a salto del diferencial, cortes eléctricos,…).
- Mejora del cableado defectuoso en arquetas.
- Reparación de la rede de F.O. en caso de rotura (realización de empalmes por fusión).
- Revisión de fallos en los caudalímetros.
- Reprogramación de equipos (centralitas) en caso de pérdida de la configuración.

- Rearme de equipos eléctricos en caso de fallo de tensión.

Para el registro de los trabajos de mantenimiento correctivo se utilizará la herramienta de Gestión de las Órdenes de trabajo y se dispondrá de un archivo que incluya un registro todas las tareas realizadas, además de un Libro de registro de Averías.

Una avería tiene consecuencias sobre el funcionamiento de una Instalación de este tipo en mayor o menor grado en función de que se disponga de equipos de reserva o no. Existen diferentes equipos en las instalaciones cuyo funcionamiento es imprescindible para satisfacer la demanda con la calidad exigida:

- PLCs para las estaciones remotas.
- Válvulas y ventosas.

4.4.1. Personal mantenimiento correctivo

A continuación, se indica el personal necesario para la realización de las tareas:

TAREA	TURNO	HORARIO	PERSONAL	PERIODICIDAD
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	MAÑANA	7:00h a 15:00h	1 equipos de operarios	Diario
	TARDE	15:00h a 23:00h	1 equipo de operarios	Diario

Procedimiento en caso de Avería

El gestor de la red será el encargado de llamar por teléfono al número de averías que se proporcionará, el cual funciona las 24 horas del día durante los 365 días del año.

Recibida la llamada de avería, se abre una orden de trabajo, guardando el historial de la incidencia hasta la finalización de los trabajos. Inmediatamente se pone en marcha el centro de coordinación, quien envía la brigada a que evalúe in-situ, en primera instancia, la gravedad de la incidencia y reporte su evaluación al centro de coordinación.

Mientras tanto el centro de coordinación, ante este tipo de averías de grandes conducciones, informa al capataz de turno (o de guardia) y a las personas implicadas directamente en la reparación de la avería para que se vayan preparando y organizando, quedando a la espera de la evaluación de la brigada, quien reportará la información al centro de coordinación.

Dependiendo de la información facilitada, es el capataz de turno (o de guardia) quien determina el alcance real de la avería y coordina los trabajos a realizar, considerando los recursos materiales y humanos necesarios a desplazar al lugar de la avería en caso necesario, así como el seguimiento de la misma.

A su vez, un técnico de turno (o guardia) realiza las tareas de supervisión y coordinación de las actuaciones realizadas por el capataz.

El técnico, junto con el capataz determina la fecha de inicio de los trabajos, ya que en muchas ocasiones la avería no se puede reparar por inundación de la zona de trabajo.

El centro de coordinación realiza las labores de mantener informado a todas las personas implicadas, debido a que dispone de información de primera mano de la evolución de los trabajos. En caso de no tener actualizada la información que se solicita, se pone en contacto con la persona adecuada para actualizar la misma e informar al solicitante.

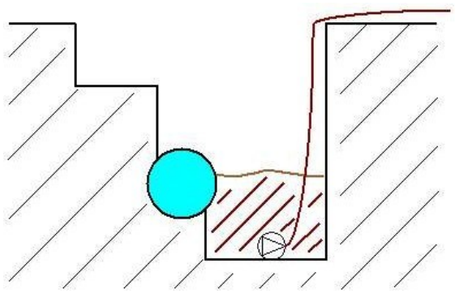
Es muy importante indicar que para el caso que nos ocupa es necesario disponer de un stock de material al cual se pueda acceder para reparar la avería, quedando los plazos de la reparación a expensas de la disponibilidad del mismo.

Una vez terminados los trabajos, en la propia orden de trabajo quedan descritas todas las acciones realizadas con sus correspondientes albaranes, verificados por el capataz que coordinó los trabajos.

Reparación Hidráulica

Las roturas se repararán de forma que se evite, en la medida de lo posible, la entrada al tubo de barro procedente de la excavación. Para ello se realizará un pozo en el lateral de la tubería y se extraerá el agua y barro que se forme con una bomba de caudal adecuado.

Si existiese riesgo de entrada de agua contaminada por saneamiento o cualquier otro motivo, se tendrá especial cuidado en éste aspecto, evitando cortar el agua del todo hasta no tener dominada la extracción del lodo contaminante fuera de la excavación.



En roturas en zonas con pendiente, se evitaría que por succión entre agua en la conducción, cerrando en primer lugar parcialmente el agua, se descubrirá a continuación el tubo y en último lugar, y una vez limpia la excavación y el tubo totalmente descubierto, se abrirá el pozo de descarga disponible en el sector.

La restitución se realizará cerrando el pozo de descarga. A continuación, se cargará la conducción lentamente desde los puntos más bajos. Se verificarán las ventosas del tramo afectado, comprobando que están abiertas y funcionando.

Una vez cargada, habrá que asegurarse que los pozos de descarga maniobrados están en cerrados.

A continuación, se purgará el tramo afectado por la avería por la toma más cercana, y se comprobará igualmente el aspecto correcto del agua así como los parámetros sanitarios.

Características de las Reparaciones

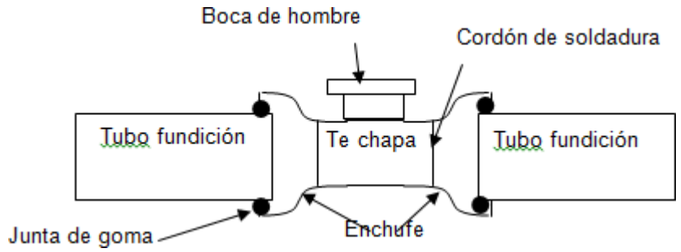
La reparación se realizará aislando el tramo menor posible afectado por la avería. En este tramo se deberá contar al menos con una descarga y una ventosa. De no disponer de ventosa, se deberá instalar una purga en un punto alto de la conducción.

En función de la magnitud de la rotura, la actuación se diseñará de forma que primen los criterios de seguridad de las personas. Por lo tanto, se utilizarán cuantos medios materiales fueran necesarios para garantizar la seguridad, ya que en roturas importantes de estas conducciones, la descarga de agua al terreno es determinante a la hora de abordar la reparación. En cualquier caso, se consensuará con la propiedad la urgencia de la reparación, pues es ésta la que determinará el tipo de actuación a realizar y los medios materiales a emplear.

Fuga en Junta de Tubo de Fundición Dúctil

La fuga de una junta de unión se tratará, según los casos, instalando una brida y contrabrida de presión sobre junta tórica encajada en la campana del tubo que produce el escape, o bien, si no es recomendable este tipo de reparación, por las características de la fuga, mediante corte de la campana del tubo e instalación de un carrete del mismo material con dos uniones de doble campana pasante.

También, según el caso, se pueden emplear dos enchufes conectados a los tubos de fundición y soldados a una T de chapa con boca de hombre.



4.5. MANTENIMIENTO REALIZADO POR TERCEROS

4.5.1. Programa de Vigilancia

La vigilancia de las instalaciones se basará en las visitas diarias para la realización de los trabajos de mantenimiento previsto y en las inspecciones periódicas de la totalidad de la traza de las conducciones que ha de realizar el personal de mantenimiento y operación. Los trabajos a realizar son los siguientes:

- Recorrido de toda la traza y comprobación de incidencias.
- Anotación de los valores dados por los caudalímetros y sensores de campo para su confrontación con los recibidos por el SCADA en el centro de control.
- Estado general de las arquetas, estaciones remotas, edificios, y resto de elementos visibles.
- Posibles invasiones de las franjas de ocupación de ACUAMED por cultivos y/o construcciones. Informe acerca de intrusismos y/o vandalismos en las infraestructuras.
- Coordinación de los trabajos de operación y mantenimiento correspondientes a este contrato con la ejecución de las obras que pudieran realizar terceros en las inmediaciones de la Red de Adra.

4.5.2. Programa de Conservación

El personal responsable de las operaciones propias de Conservación de instalaciones serán los Operarios de Explotación, en la mayoría de los casos. Se conservará en perfectas condiciones de operación, de estética y de limpieza todos los elementos anejos a las infraestructuras llevándose a cabo todas las actividades de Conservación con la frecuencia y operaciones a realizar estipuladas. Las actividades de conservación podemos dividirlas en:

Conservación de la Obra Civil

Se realizará en las distintas arquetas proyectadas, que constarán de muros de hormigón armado bajo rasante del terreno en el caso de las arquetas de ventosa, corte, desagüe así como las de regulación de presiones. Las arquetas de inicio, entre a Puente del Río, y la derivación a Balanegra, constarán de muros de hormigón armado bajo rasante del terreno sobre los que se levantará la estructura y los cerramientos de bloques de hormigón, sujetado por pilares de 0,30m x 0,30m sobre los que se ejecutará una cubierta plana.

Las actividades a realizar serán:

- Se realizará una limpieza de la totalidad de los elementos metálicos existentes en los edificios del sistema de distribución una vez al año.

- Se repararán y/o repondrán, de manera inmediata, las instalaciones de fontanería averiadas o desaparecidas. Incluida la reposición de accesorios sanitarios, una vez cada cuatro años, (latiguillos, grifería, duchas…).

- Se inspeccionará anualmente el estado de las bajantes, fachadas y cubiertas de casetas de válvulas para la detección de posibles goteras y reparación de las mismas, sellando las posibles grietas y/o fisuras.

- Se mantendrá en condiciones óptimas de funcionamiento del alumbrado general de la instalación.

- Se repondrán inmediatamente todos aquellos elementos que puedan suponer riesgo de daños a terceros; como vallas de protección, tapas de registro, etc.

- Conservación de buenas condiciones estéticas y funcionales de la Obra Civil; cerramientos, viales, edificios, tuberías, etc.

- Se pintarán los paramentos verticales internos y externos de los edificios integrados en el contrato una vez cada dos años. La pintura para exteriores será para intemperie.

- Se comprobará mensualmente el estado de la carpintería metálica eliminando el óxido y se pintarán las puertas y persianas, una vez cada dos años.

Limpieza y Orden

Se mantendrá en perfectas condiciones el aspecto general de la instalación. En este apartado hemos considerado las siguientes actividades:

<u>Limpieza de las casetas de válvulas de regulación del Sistema</u>

- Se realizará una limpieza trimestral de las arquetas con elementos de maniobra.

4.6. INSPECCIONES SUJETAS A NORMATIVA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Es aquel tipo de mantenimiento sujeto a obligatoriedad por las legislaciones locales y estatales sobre cualquier equipo que se relacione con aspectos tales como: Residuos, gases, seguridad activa y detectores, certificaciones de seguridad, revisiones periódicas de equipos extintores.

Los equipos sujetos a mantenimiento legal deben ser revisados por empresas autorizadas para tal efecto que certificarán dicha revisión realizando un informe técnico en el que se indiquen los valores medidos, defectos encontrados y forma de corregirlos. Por lo que se contratará a empresas especializadas para efectuarlos. Los equipos y/o instalaciones son los siguientes:

EQUIPOS SOMETIDO A CONTROL	TIPO INSPECCIÓN		PERIODICIDAD	REGLAMENTO
Tipo	OCA	Tco. Legal		
Instalaciones Contraincendios		x	Anual	RD-1942/1993
	x	x	5 Años	RD-2267/2004
Instalaciones EléctricasMT (Líneas MT y centros de transformación o CTI)		x	Anual	ITC-RAT RD-223/2008
	x	x	3 Años	

4.7. FICHAS DE MANTENIMIENTO

A continuación, se detallan las fichas de mantenimiento por equipos.

Válvulas de Mariposa	Código: VMMM
Operaciones:	MENSUAL
- Inspección Visual General - Limpieza - Comprobar apertura y cierre - Comprobar Fugas - Comprobar estado y retoque de pintura - Reapriete Tornillería sujeción - Comprobar estado lenteja y goma de estanqueidad	

Válvulas de Mariposa Automáticas	Código: VMAM
Operaciones:	MENSUAL
- Inspección Visual General - Limpieza - Comprobar apertura y cierre - Comprobar Fugas - Comprobar estado y retoque de pintura - Reapriete Tornillería sujeción - Comprobar estado lenteja y goma de estanqueidad - Medición de consumo	

Válvulas de Mariposa Automáticas	Código: VMAS
Operaciones:	SEMESTRAL
- Engrase - Comprobar Finales de Carrera - Ajuste Finales de Carrera - Verificar señalización campo - ordenador - Verificar conexiones neumáticas	

Válvulas de Compuerta	Código: CAMM

MENSUAL

Operaciones:

- Verificar ausencia de fugas
- Comprobar correcto funcionamiento de apertura/cierre
- Engrasar husillos de maniobra
- Limpieza general y repaso de pintura de protección
- Comprobar apriete de bridas

Ventosa	Código: VENM

MENSUAL

Operaciones:

- Verificar ausencia de fugas
- Comprobar correcto funcionamiento de flotador y purgadores
- Engrasar husillos
- Limpieza general y repaso de pintura de protección
- Comprobar apriete de bridas

Caudalímetro Ultrasónico	Código: CAUA

ANUAL

Operaciones:

- Verificar estado y estanqueidad de conexiones eléctricas
- Verificar estanqueidad, posicionado y roscado de portasondas
- Comprobar ajuste de los microrruptores y corregir integrador
- Comprobar funcionamiento del totalizador
- Verificar, corregir y ajustar indicador instantaneo
- Contestar la señal analógica con la señal recibida en control
- Calibración

Transformadores de Potencia	Código: CTIT

TRIMESTRAL

Operaciones:

- Limpieza de elementos, cuba, porcelana, radiadores
- Verificar nivel de aceite y posible existencia de fugas en la cuba
- Reapriete de elementos
- Medida de aislamiento entre sus arrollamientos
- Comprobación de anclaje y conexión de tierra de herrajes
- Pruebas en protecciones
- Análisis rigidez eléctrica
- Mediciones de tensión e intensidad
- Termografía

Estación Remota Telecontrol	Código: ERTT
	TRIMESTRAL

Operaciones:

- Verificar

Entradas lógicas

Entradas analógicas

Salidas lógicas

Salidas analógicas

Cortes de relés

Func. Usual

Aspectos bornas

- Limpieza de los sensores de instrumentación

- Termografía

- Trabajos de puesta en marcha y arranque válvula y motores

- Configuración interfaces de usuario

5. ANÁLISIS DE RIESGOS DE INUNDACIÓN

La explotación de la conducción está sujeta a riesgo de rotura por fallos en los materiales, presión excesiva, inundación, erosión y socavación, o causas accidentales como excavaciones en sus proximidades que provoquen la rotura de la misma.

Para reducir o mitigar dichos riesgos y los daños provocados en la misma o por su rotura a terceros se han tenido en cuenta la siguientes precauciones:

- Se ha sectorizado la conducción en tramos entre 3 y 4 km ubicándose válvulas de corte telemandadas que permiten el corte total del flujo en cuestión de minutos:
    - Arqueta de inicio (pk 0+030)
    - Arqueta de derivación a Balanegra (pk 1+920)
    - Arqueta de corte 1 (pk 4+720)
    - Arqueta reductora de presión (pk 8+100)
    - Arqueta de corte 2 (pk 10+010)
    - Arqueta de Puente del Río (pk 12+820)
- Se han situado arquetas reductoras de presión en la arqueta de inicio, en la arqueta reductora de presión, y en la de Puente del Río. Adicionalmente se ha colocado otra reductora de presión en la tubería de derivación a Balanegra.

- Se han colocado caudalímetros controlados remotamente en la arqueta de inicio, arqueta de derivación a Balanegra y en la arqueta de Puente del Río de manera que si se detectan caudales muy elevados o una discrepancia entre los caudales medidos al inicio y los entregados en las otras dos arquetas puede indicar una rotura en algún punto intermedio.

- Se han instalado sensores de presión controlados remotamente en las seis arquetas indicadas, pudiendo identificar variaciones de presión provocadas por fallos en las válvulas reductoras o por roturas.

- Los cruces de ramblas y cauces se proyectan situando la conducción a un mínimo de 3 metros de profundidad, incrementándose a 4,5 metros en el caso del río Adra. Sobre la misma se coloca un manto de escollera hormigonada para incrementar la protección.

- Se ha analizado la inundabilidad de las arquetas de inicio y derivación a Balanegra, relativamente próximas a cauces, concluyéndose que la cota de la lámina de agua para avenidas de 50 años es muy inferior a la de las arquetas.

- Las arquetas de desagüe, por su naturaleza, se sitúan próximas a algunos cauces pero fuera de los mismos, y cuentan con tapas de fundición que en caso de avenidas extremas limitarían en gran medida la entrada de agua, reduciendo los daños a la conducción a una simple achique del agua infiltrada, pues no cuentan con ningún tipo de instalación eléctrica.

6. LISTADO DE EQUIPOS Y CONSUMOS

Se adjunta como apéndice nº1 el listado de válvulas proyectadas en la conducción., así como el listado de ventosas como apéndice nº2.

Se adjunta como apéndice nº3 los consumos esperados en las distintas arquetas con equipamiento eléctrico.

7. INFORMES Y REUNIONES

7.1. INFORMES MENSUALES

Se elaborará para la DTS de ACUAMED un informe de periodicidad mensual con la siguiente información mínima:

A. Operación

a) Analíticas calidad del agua.

B. Mantenimiento

a) Actuaciones en mantenimiento correctivo e incidencias.

b) Actuaciones en mantenimiento normativo.

c) Cuadro general de mantenimiento:

I. Índices de cumplimiento de mantenimiento preventivo

II. Índices de incidencias resueltas

III. Índices de actuación de emergencia

d) Entradas y salidas de material de repuesto.

C. Otros Aspectos Relevantes y Mejoras

7.2. ACTAS DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO

A continuación, se detalla modelo de acta de reunión de seguimiento, en el que se detallan los acuerdos adoptados y el responsable de su ejecución.

Título Reunión:	**Autor del acta:**
Liderado por:	**Fecha (Hora):**

Participantes

Nombre	Departamento/División	Nombre	Departamento/División

Agenda

#	Descripción
1	
2	
3	
4	

Acuerdos/Próximos Pasos

Descripción de las Actividades	Responsables
•	
•	
•	

APÉNDICE Nº1: LISTADO DE VÁLVULAS

DN tubería	DN elemento	PK	PN	Cota (lám.agua)	Cota (terreno)	Elemento	Tipo de unidad	Tipo de actuador	TAG
350	350	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Inicio	Eléctrico	VM350-MOT-01
350	350	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Inicio	Eléctrico	VM350-MOT-02
350	60	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula de compuerta	Arqueta Inicio	Manual	VC60-MAN-01
350	60	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula de compuerta	Arqueta Inicio	Manual	VC60-MAN-02
350	60	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula de compuerta	Arqueta Inicio	Manual	VC60-MAN-03
350	350	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula reductora de presión	Arqueta Inicio	Automático	VR350-AUT-01
350	100	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula de compuerta	Arqueta Inicio	Manual	VC100-MAN-01
350	100	0+022,00	16	204,11	206,67	Válvula de pistón equilibrada	Arqueta Inicio	Manual	VP100-MAN-01
350	100	0+104,30	16	194,366	197,687	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-02
350	100	0+104,30	16	194,366	197,687	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-02
350	100	0+170,59	16	199,442	201,442	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-03
350	100	0+360,00	16	186,714	189,114	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe+contra arqueta	Manual	VP100-MAN-03
350	100	0+360,00	16	186,714	189,114	Válvula de compuerta	Desagüe+contra arqueta	Manual	VC100-MAN-04
350	100	0+480,00	16	192,029	194,467	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-05
350	100	0+576,00	16	186,02	188,35	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe+contra arqueta	Manual	VP100-MAN-04
350	100	0+576,00	16	186,02	188,35	Válvula de compuerta	Desagüe+contra arqueta	Manual	VC100-MAN-06
350	100	0+796,00	16	189,069	191,236	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-07
350	100	1+368,29	16	167,495	169,686	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe+contra arqueta	Manual	VP100-MAN-05
350	100	1+368,29	16	167,495	169,686	Válvula de compuerta	Desagüe+contra arqueta	Manual	VC100-MAN-08
350	100	1+517,00	16	174,21	176,483	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-09
350	100	1+656,00	16	158,987	161,37	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-10
350	60	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de compuerta	Arqueta Balanegra	Manual	VC60-MAN-04
350	350	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Balanegra	Eléctrico	VM350-MOT-03
350	100	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de compuerta	Arqueta Balanegra	Manual	VC100-MAN-11
350	150	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Balanegra	Eléctrico	VM150-MOT-01
350	150	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Balanegra	Eléctrico	VM150-MOT-02
350	60	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de compuerta	Arqueta Balanegra	Manual	VC60-MAN-05
350	60	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de compuerta	Arqueta Balanegra	Manual	VC60-MAN-06
350	60	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de compuerta	Arqueta Balanegra	Manual	VC60-MAN-07
350	150	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula reductora de presión	Arqueta Balanegra	Automático	VR150-AUT-01
350	150	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula reguladora de caudal	Arqueta Balanegra	Automático	VREG150-AUT-01
350	350	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Balanegra	Eléctrico	VM350-MOT-04
350	100	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de pistón equilibrada	Arqueta Balanegra	Manual	VP100-MAN-06
350	100	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de compuerta	Arqueta Balanegra	Manual	VC100-MAN-12
350	100	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de compuerta	Arqueta Balanegra	Manual	VC100-MAN-13
350	100	1+922,16	16	151,957	154,382	Válvula de pistón equilibrada	Arqueta Balanegra	Manual	VP100-MAN-07

DN tubería	DN elemento	PK	PN	Cota (lám.agua)	Cota (terreno)	Elemento	Tipo de unidad	Tipo de actuador	TAG
350	100	2+181,86	16	157,019	159,104	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-14
350	100	2+817,11	16	124,805	127,056	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-15
350	100	3+500,00	16	111,587	113,765	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-08
350	100	3+500,00	16	111,587	113,765	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-16
350	100	3+743,84	16	123,221	125,441	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-17
350	100	3+855,00	16	118,414	120,858	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe+contra arqueta	Manual	VP100-MAN-09
350	100	3+855,00	16	118,414	120,858	Válvula de compuerta	Desagüe+contra arqueta	Manual	VC100-MAN-18
350	100	4+038,57	16	138,164	140,625	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-19
350	100	4+198,80	16	129,101	131,637	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-10
350	100	4+198,80	16	129,101	131,637	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-20
350	100	4+236,32	16	130,591	133,098	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-21
350	100	4+645,50	16	115,759	117,842	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-11
350	100	4+645,50	16	115,759	117,842	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-22
350	100	4+705,54	16	118,239	120,446	Válvula de compuerta	Corte+Ventosa	Manual	VC100-MAN-23
350	100	4+705,54	16	118,239	120,446	Válvula de compuerta	Corte+Ventosa	Manual	VC100-MAN-24
350	350	4+705,54	16	118,239	120,446	Válvula de mariposa motorizada	Corte+Ventosa	Eléctrico	VM350-MOT-05
350	100	4+839,31	16	106	108,142	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-12
350	100	4+839,31	16	106	108,142	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-25
350	100	4+937,00	16	117,147	119,665	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-26
350	100	4+978,59	16	115,744	117,825	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-27
350	100	5+047,67	16	115,571	117,728	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-28
350	100	5+286,00	16	96,247	98,934	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-13
350	100	5+286,00	16	96,247	98,934	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-29
350	100	5+411,02	16	98,434	100,539	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-30
350	100	5+425,13	16	95,849	98,283	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-14
350	100	5+425,13	16	95,849	98,283	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-31
350	100	5+448,63	16	98,872	101,368	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-32
350	100	5+647,64	16	108,61	111,131	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-33
350	100	5+770,83	16	94,167	96,809	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-15
350	100	5+770,83	16	94,167	96,809	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-34
350	100	5+925,10	16	117,925	120,086	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-35
350	100	6+277,52	16	92,139	94,356	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-36
350	100	6+354,94	16	90,771	93,22	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-16
350	100	6+354,94	16	90,771	93,22	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-37
350	100	6+428,00	16	96,875	99,338	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-38
350	100	6+492,01	16	96,325	99,463	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-39
350	100	6+513,85	16	93,856	96,149	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-18

DN tubería	DN elemento	PK	PN	Cota (lám.agua)	Cota (terreno)	Elemento	Tipo de unidad	Tipo de actuador	TAG
350	100	6+513,85	16	93,856	96,149	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-40
350	100	6+911,36	16	125,115	127,719	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-41
350	100	7+194,00	16	115,765	117,999	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe+contra arqueta	Manual	VP100-MAN-19
350	100	7+194,00	16	115,765	117,999	Válvula de compuerta	Desagüe+contra arqueta	Manual	VC100-MAN-42
350	100	7+338,24	16	127,944	130,135	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-43
350	100	7+578,62	16	131,38	133,619	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-44
350	100	7+704,18	16	120,944	123,422	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-20
350	100	7+704,18	16	120,944	123,422	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-45
350	100	8+009,72	16	138,479	140,881	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-46
350	350	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta reductora de presión	Eléctrico	VM350-MOT-06
350	350	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta reductora de presión	Eléctrico	VM350-MOT-07
350	60	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de compuerta	Arqueta reductora de presión	Manual	VC60-MAN-08
350	60	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de compuerta	Arqueta reductora de presión	Manual	VC60-MAN-09
350	60	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de compuerta	Arqueta reductora de presión	Manual	VC60-MAN-10
350	250	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula reductora de presión	Arqueta reductora de presión	Automático	VR250-AUT-01
350	100	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de compuerta	Arqueta reductora de presión	Manual	VC100-MAN-47
350	100	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de pistón equilibrada	Arqueta reductora de presión	Manual	VP100-MAN-21
350	100	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de compuerta	Arqueta reductora de presión	Manual	VC100-MAN-48
350	100	8+096,39	16	128,53	131,695	Válvula de pistón equilibrada	Arqueta reductora de presión	Manual	VP100-MAN-22
350	100	8+342,16	16	110,198	112,392	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-23
350	100	8+342,16	16	110,198	112,392	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-49
350	100	8+446,93	16	111,467	113,699	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-50
350	100	9+160,00	16	61,975	64,374	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-24
350	100	9+160,00	16	61,975	64,374	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-51
350	100	9+422,52	16	65,613	67,529	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-52
350	100	9+900,00	16	59,96	62,39	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe+contra arqueta	Manual	VP100-MAN-25
350	100	9+900,00	16	59,96	62,39	Válvula de compuerta	Desagüe+contra arqueta	Manual	VC100-MAN-53
350	100	10+054,28	16	64,512	66,938	Válvula de compuerta	Corte+Ventosa	Manual	VC100-MAN-54
350	100	10+054,28	16	64,512	66,938	Válvula de compuerta	Corte+Ventosa	Manual	VC100-MAN-55
350	350	10+054,28	16	64,512	66,938	Válvula de mariposa motorizada	Corte+Ventosa	Eléctrico	VM350-MOT-08
350	100	10+103,89	16	61,301	63,76	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-26
350	100	10+103,89	16	61,301	63,76	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-56
350	100	10+356,94	16	72,365	74,868	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-57
350	100	10+799,80	16	41,589	43,778	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe+contra arqueta	Manual	VP100-MAN-27
350	100	10+799,80	16	41,589	43,778	Válvula de compuerta	Desagüe+contra arqueta	Manual	VC100-MAN-58
350	100	10+967,94	16	43,82	46,006	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-59
350	100	11+378,02	16	25,793	27,685	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-28

DN tubería	DN elemento	PK	PN	Cota (lám.agua)	Cota (terreno)	Elemento	Tipo de unidad	Tipo de actuador	TAG
350	100	11+378,02	16	25,793	27,685	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-60
350	100	11+525,00	16	26,543	28,938	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-61
350	100	11+768,00	16	31,029	33,504	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-62
350	100	11+914,00	16	24,09	26,464	Válvula de pistón equilibrada	Desagüe	Manual	VP100-MAN-29
350	100	11+914,00	16	24,09	26,464	Válvula de compuerta	Desagüe	Manual	VC100-MAN-63
350	100	12+040,94	16	27,498	29,867	Válvula de compuerta	Ventosa	Manual	VC100-MAN-64
350	60	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula de compuerta	Arqueta Puente del Río	Manual	VC60-MAN-11
350	60	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula de compuerta	Arqueta Puente del Río	Manual	VC60-MAN-12
350	60	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula de compuerta	Arqueta Puente del Río	Manual	VC60-MAN-13
350	60	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula de compuerta	Arqueta Puente del Río	Manual	VC60-MAN-14
350	100	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula de compuerta	Arqueta Puente del Río	Manual	VC100-MAN-65
350	250	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Puente del Río	Eléctrico	VM250-MOT-01
350	250	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula de mariposa motorizada	Arqueta Puente del Río	Eléctrico	VM250-MOT-02
350	250	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula reductora de presión	Arqueta Puente del Río	Automático	VR250-AUT-02
350	250	12+675,00	16	68,7	70,94	Válvula reguladora de caudal	Arqueta Puente del Río	Automático	VREG250-AUT-01

APÉNDICE Nº2: LISTADO DE VENTOSA

DN tubería	DN elemento	PK	PN	Cota (lám.agua)	Cota (terreno)	Elemento	Tipo de unidad	Tipo de actuador	TAG
350	100	0+000,00	16			Ventosa trifuncional	Arqueta conexión	-	VENT-100-01
350	100	0+022,00	16	204,11	206,67	Ventosa trifuncional	Arqueta Inicio	-	VENT-100-02
350	100	0+170,59	16	199,442	201,442	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-03
350	100	0+480,00	16	192,029	194,467	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-04
350	100	0+796,00	16	189,069	191,236	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-05
350	100	1+517,00	16	174,21	176,483	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-06
350	100	1+656,00	16	158,987	161,37	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-07
350	100	2+181,86	16	157,019	159,104	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-08
350	100	2+817,11	16	124,805	127,056	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-09
350	100	3+743,84	16	123,221	125,441	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-10
350	100	4+038,57	16	138,164	140,625	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-11
350	100	4+236,32	16	130,591	133,098	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-12
350	100	4+705,54	16	118,239	120,446	Ventosa trifuncional	Corte+Ventosa	-	VENT-100-13
350	100	4+705,54	16	118,239	120,446	Ventosa trifuncional	Corte+Ventosa	-	VENT-100-14
350	100	4+937,00	16	117,147	119,665	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-15
350	100	4+978,59	16	115,744	117,825	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-16
350	100	5+047,67	16	115,571	117,728	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-17
350	100	5+411,02	16	98,434	100,539	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-18
350	100	5+448,63	16	98,872	101,368	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-19
350	100	5+647,64	16	108,61	111,131	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-20
350	100	5+925,10	16	117,925	120,086	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-21
350	100	6+277,52	16	92,139	94,356	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-22
350	100	6+428,00	16	96,875	99,338	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-23
350	100	6+492,01	16	96,325	99,463	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-24
350	100	6+911,36	16	125,115	127,719	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-25
350	100	7+338,24	16	127,944	130,135	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-26
350	100	7+578,62	16	131,38	133,619	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-27
350	100	8+009,72	16	138,479	140,881	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-28
350	100	8+446,93	16	111,467	113,699	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-29
350	100	1+922,16	16	151,957	154,382	Ventosa trifuncional	Arqueta Balanegra	-	VENT-100-30
350	100	9+422,52	16	65,613	67,529	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-31
350	100	10+054,28	16	64,512	66,938	Ventosa trifuncional	Corte+Ventosa	-	VENT-100-32
350	100	10+054,28	16	64,512	66,938	Ventosa trifuncional	Corte+Ventosa	-	VENT-100-33
350	100	10+356,94	16	72,365	74,868	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-34
350	100	10+967,94	16	43,82	46,006	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-35
350	100	11+525,00	16	26,543	28,938	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-36
350	100	11+768,00	16	31,029	33,504	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-37

DN tubería	DN elemento	PK	PN	Cota (lám.agua)	Cota (terreno)	Elemento	Tipo de unidad	Tipo de actuador	TAG
350	100	12+040,94	16	27,498	29,867	Ventosa trifuncional	Ventosa	-	VENT-100-38
350	100	8+096,39	16	128,53	131,695	Ventosa trifuncional	Arqueta reductora de presión	-	VENT-100-39
350	100	12+675,00	16	68,7	70,94	Ventosa trifuncional	Arqueta Puente del Río	-	VENT-100-40

APÉNDICE Nº3: CONSUMOS

Nº	DESCRIPCION	Nº DE UNIDADES			POTENCIA				Tiempo actividad
		En activo	En reserva/espera	Total	Unitaria	Instalada	Simultanea	Absorbida	
					kW	kW	kW	kW	h / día
	ARQUETA INICIO								
0	**ARQUETA INICIO**								
1	Válvula de mariposa motorizada DN350	0	2	2	1,50	**3,00**	0,00	0,00	eventual
2	Reductora de presión DN350	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
3	Caudalímetro DN350	1	0	1	0,02	**0,02**	0,02	0,02	24,0
4	Válvula de pistón motorizada	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
5	Transmisor de presión	3	0	3	0,02	**0,06**	0,06	0,05	24,0
6	Iluminación Interior	0	1	1	0,42	**0,42**	0,00	0,00	eventual
7	Iluminación emergencia	1	0	1	0,08	**0,08**	0,08	0,07	eventual
8	Iluminación exterior	1	0	1	0,07	**0,07**	0,07	0,06	12,0
9	Telecontrol (Sofrel)	1	0	1	0,09	**0,09**	0,09	0,08	24,0
10	Alarma	1	0	1	0,10	**0,10**	0,10	0,09	24,0
11	Mando 24Vdc	1	0	1	0,20	**0,20**	0,20	0,17	24,0
12	Polipasto	0	1	1	1,80	**1,80**	0,00	0,00	eventual
13	Toma corriente 230 auxiliares	0	2	2	2,80	**5,60**	0,00	0,00	eventual
14	Toma corriente 400 auxiliares	0	2	2	3,00	**6,00**	0,00	0,00	eventual
						16,44	***0,62***	***0,53***	
	ARQUETA ENTREGA PUENTE DEL RIO								
2	**ARQUETA ENTREGA PUENTE DEL RIO**								
15	Válvula de mariposa motorizada DN350	0	1	1	1,50	**1,50**	0,00	0,00	eventual
16	Reductora de presión DN350	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
17	Válvula reguladora de caudal	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
18	Caudalímetro DN250	1	0	1	0,02	**0,02**	0,02	0,02	24,0
19	Contador volumétrico	1	0	1	0,02	**0,02**	0,02	0,02	24,0
20	Válvula de mariposa motorizada DN250	1	0	1	1,00	**1,00**	1,00	0,85	eventual
21	Transmisor de presión	4	0	4	0,02	**0,08**	0,08	0,07	24,0
22	Iluminación Interior	0	1	1	0,42	**0,42**	0,00	0,00	eventual
23	Iluminación emergencia	1	0	1	0,08	**0,08**	0,08	0,07	eventual

Nº	DESCRIPCION	Nº DE UNIDADES			POTENCIA				Tiempo actividad
		En activo	En reserva/espera	Total	Unitaria	Instalada	Simultanea	Absorbida	
					kW	kW	kW	kW	h / día
24	Iluminación exterior	1	0	1	0,07	**0,07**	0,07	0,06	12,0
25	Telecontrol (Sofrel)	1	0	1	0,09	**0,09**	0,09	0,08	24,0
26	Alarma	1	0	1	0,10	**0,10**	0,10	0,09	24,0
27	Mando 24Vdc	1	0	1	0,10	**0,10**	0,10	0,09	24,0
28	Polipasto	0	1	1	1,80	**1,80**	0,00	0,00	eventual
29	Toma corriente 230 auxiliares	0	2	2	2,80	**5,60**	0,00	0,00	eventual
30	Toma corriente 400 auxiliares	0	2	2	3,00	**6,00**	0,00	0,00	eventual
ARQUETA DERIVACIÓN BALANEGRA									
3	**ARQUETA DERIVACIÓN BALANEGRA**								
31	Válvula de mariposa motorizada DN350	0	1	1	1,50	**1,50**	0,00	0,00	eventual
32	Reductora de presión DN150	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
33	Válvula reguladora de caudal	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
34	Caudalímetro DN150	1	0	1	0,02	**0,02**	0,02	0,02	24,0
35	Contador volumétrico	1	0	1	0,02	**0,02**	0,02	0,02	24,0
36	Válvula de mariposa motorizada DN150	0	2	2	0,40	**0,80**	0,00	0,00	eventual
37	Válvula de pistón motorizada	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
38	Transmisor de presión	4	0	4	0,02	**0,08**	0,08	0,07	24,0
39	Iluminación Interior	0	1	1	0,47	**0,47**	0,00	0,00	eventual
40	Iluminación emergencia	1	0	1	0,09	**0,09**	0,09	0,08	eventual
41	Iluminación exterior	1	0	1	0,07	**0,07**	0,07	0,06	12,0
42	Telecontrol (Sofrel)	1	0	1	0,09	**0,09**	0,09	0,08	24,0
43	Alarma	1	0	1	0,10	**0,10**	0,10	0,09	24,0
44	Mando 24Vdc	1	0	1	0,20	**0,20**	0,20	0,17	24,0
45	Toma corriente 230 auxiliares	0	2	2	2,80	**5,60**	0,00	0,00	eventual
46	Polipasto	0	1	1	1,80	**1,80**	0,00	0,00	eventual
47	Toma corriente 400 auxiliares	0	2	2	3,00	**6,00**	0,00	0,00	eventual
						16,24	***0,67***	***0,57***	
ARQUETA REDUCTORA DE PRESIÓN									
4	**ARQUETA REDUCTORA DE PRESIÓN**								
48	Válvula de mariposa motorizada DN350	0	2	2	1,50	**3,00**	0,00	0,00	eventual

Nº	DESCRIPCION	Nº DE UNIDADES			POTENCIA				Tiempo actividad
		En activo	En reserva/espera	Total	Unitaria	Instalada	Simultanea	Absorbida	
					kW	kW	kW	kW	h / día
49	Reductora de presión DN350	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
50	Transmisor de presión	3	0	3	0,02	**0,06**	0,06	0,05	24,0
51	Válvula de pistón motorizada	0	1	1	0,40	**0,40**	0,00	0,00	eventual
52	Iluminación Interior	0	1	1	0,17	**0,21**	0,00	0,00	eventual
53	Iluminación emergencia	1	0	1	0,08	**0,04**	0,08	0,07	eventual
54	Telecontrol (Sofrel)	1	0	1	0,09	**0,09**	0,09	0,08	24,0
55	Alarma	1	0	1	0,10	**0,10**	0,10	0,09	24,0
56	Mando 24Vdc	1	0	1	0,10	**0,10**	0,10	0,09	24,0
57	Toma corriente 230 auxiliares	0	1	1	2,80	**2,80**	0,00	0,00	eventual
58	Toma corriente 400 auxiliares	0	1	1	3,00	**3,00**	0,00	0,00	eventual
						10,20	***0,43***	***0,37***	

ARQUETAS DE CORTE (x2)

5 **ARQUETAS DE CORTE (x2)**

59	Válvula de mariposa motorizada DN350	0	2	2	1,50	**3,00**	0,00	0,00	eventual
60	Telecontrol (Sofrel)	2	0	2	0,09	**0,18**	0,18	0,15	24,0
61	Mando 24Vdc	2	0	2	0,05	**0,10**	0,10	0,09	24,0
						3,28	***0,28***	***0,24***	

SUMA DE CAPITULOS PARCIALES

Nº	DESCRIPCION	POTENCIA			Consumo eléctrico
		Instalada	Activa	Absorbida	
		kW	kW	kW	kWh/día
1	ARQUETA INICIO	16,44	0,62	0,53	10,30
2	**ARQUETA ENTREGA PUENTE DEL RIO**	15,88	1,56	1,33	9,08
3	**ARQUETA DERIVACIÓN BALANEGRA**	16,24	0,67	0,57	11,12
4	**ARQUETA REDUCTORA DE PRESIÓN**	10,20	0,43	0,37	7,14
5	**ARQUETAS DE CORTE (x2)**	3,28	0,28	0,24	5,71
TOTAL		**62,03**	**3,56**	**3,03**	**37,64**

CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)

Nº	DESCRIPCION	Nº DE UNIDADES			POTENCIA				Tiempo actividad
		En activo	En reserva/espera	Total	Unitaria	Instalada	Simultanea	Absorbida	
					kW	kW	kW	kW	h / día
CONSUMO AÑO(KWH):						**13.738**	**KWH/AÑO**		

ANEJO Nº 21

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA..... 9

1.1 DATOS GENERALES. 9

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. 9

1.2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA OBRA. 9

1.2.2 NÚMERO DE TRABAJADORES. 11

1.2.3 TIPOLOGÍA DE LA OBRA A CONSTRUIR. 11

1.2.4 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL ESPACIO DONDE SE VA A EJECUTAR LA OBRA.....11

1.2.5 UNIDADES AMBIENTALES AFECTADAS. 12

1.2.6 AFECCIONES A LA RED NATURA Y/O ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. 13

1.3 OBJETIVOS PREVENCIONISTAS. 13

1.4 CONDICIONES DE LOS ACCESOS A OBRA. 14

1.5 SERVICIOS AFECTADOS. 14

1.6 CONDICIONES CLIMÁTICAS Y AMBIENTALES. 14

1.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO. 14

1.8 NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN POR EL DESARROLLO DE LA OBRA. 15

1.9 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 15

1.10 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD. 15

1.11 DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS. 15

1.12 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA. 16

1.13 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS. 17

1.14 ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE EJECUCIÓN Y DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR.....18

1.14.1 OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA..... 18

1.14.2 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS: PROCESO CONSTRUCTIVO. 19

1.14.3 RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA PREVISTAS. 19

1.14.4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. 20

1.14.5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. 20

1.14.6 RELACIÓN DE TALLERES Y ALMACENES. 21

1.14.7 RELACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN.. 22

1.14.8 RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. 22

1.14.9 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA. 24

1.14.10 RELACIÓN DE MATERIALES. 26

1.15 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE EJECUCIÓN PREVISTOS EN EL PROYECTO. 27

1.15.1 MÉTODO EMPLEADO EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS..... 28

1.15.2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. 29

1.15.3 UNIDADES DE OBRA. 30

1.16 EQUIPOS TÉCNICOS. 82

1.17 MAQUINARIA DE OBRA. 82
1.17.1 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....82
1.17.2 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN. 91
1.17.3 MAQUINARIA DE TRANSPORTE. 93
1.17.4 MAQUINARIA COMPACTACIÓN Y EXTENDIDO. 98
1.17.5 MAQUINARIA EXTENDEDORA Y PAVIMENTADORA. 103
1.17.6 MAQUINARIA MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN. 106
1.17.7 PEQUEÑA MAQUINARIA. 120
1.18 MEDIOS AUXILIARES. 142
1.18.1 ANDAMIOS EN GENERAL. 142
1.18.2 ANDAMIOS DE BORRIQUETAS. 145
1.18.3 ESCALERA DE MANO. 147
1.18.4 PUNTALES 151
1.18.5 CODALES. 153
1.18.6 PANELES PARA ZANJAS.....154
1.18.7 TABLESTACAS. 155
1.18.8 ENCOFRADO METÁLICO. 156
1.18.9 MESA DE ENCOFRADO.....157
1.18.10 CONTENEDORES. 158
1.18.11 ESLINGAS DE ACERO (CABLES, CADENAS, ETC...). 159
1.18.12 CARRETÓN O CARRETILLA DE MANO. 160
1.18.13 CUBILOTE DE HORMIGONADO. 161
1.19 EPIS 162
1.20 PROTECCIÓN AUDITIVA. 162
1.20.1 OREJERAS.....162
1.20.2 TAPONES. 163
1.20.3 OREJERAS ACOPLADAS A UN CASCO DE PROTECCIÓN PARA LA INDUSTRIA.....164
1.20.4 CASCOS DE PROTECCIÓN (PARA LA CONSTRUCCIÓN). 164
1.21 PROTECCIÓN DE LA CARA Y DE LOS OJOS. 165
1.21.1 PROTECCIÓN OCULAR. USO GENERAL.....165
1.21.2 PROTECTORES FACIALES DE MALLA PARA USO INDUSTRIAL Y NOINDUSTRIAL FRENTE A RIESGOS MECÁNICOS Y/O CALOR. 167
1.21.3 PROTECCIÓN OCULAR.....168
1.21.4 ARCO ELÉCTRICO Y DE CORTOCIRCUITO. 170
1.22 PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS. 172
1.22.1 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS DE USO GENERAL.....172
1.22.2 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS. ..173
1.22.3 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS TÉRMICOS PARA USO EN AMBIENTES DE TEMPERATURA 50°C<T<100°C. 174
1.22.4 GUANTES Y MANOPLAS DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS. 175
1.22.5 GUANTES PROTECTORES CONTRA SIERRAS DE CADENA. 177

1.23 PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS. 177

1.23.1 CALZADO DE USO GENERAL. 177

1.23.2 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL PROTECCIÓN CONTRA LA PERFORACIÓN. 180

1.23.3 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL:CALZADO CONDUCTOR. 181

1.23.4 CALZADO DE SEGURIDAD, PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL CALZADO ANTIESTÁTICO. 183

1.23.5 PROFESIONAL ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN EL TACÓN. 184

1.23.6 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL PENETRACIÓN Y ABSORCIÓN DE AGUA... 185

1.23.7 CALZADO AISLANTE DE LA ELECTRICIDAD PARA TRABAJOS E INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN. 186

1.23.8 CALZADO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE USO PROFESIONAL CON PROTECCIÓN DEL METATARSO. 187

1.23.9 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL CON RESISTENCIA AL AGUA. 188

1.23.10 CALZADO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE USO PROFESIONAL RESISTENTE A LOS CORTES. 189

1.23.11 CALZADO DE SEGURIDAD, PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO. 191

1.24 PROTECCIÓN RESPIRATORIA. 192

1.24.1 MASCARILLAS SIN VÁLVULAS DE INHALACIÓN Y CON FILTROS DESMONTABLES CONTRA LOS GASES, CONTRA LOS GASES Y PARTÍCULAS O CONTRA PARTÍCULAS ÚNICAMENTE. 192

1.24.2 E.P.R. MASCARILLAS 193

1.24.3 MEDIAS MÁSCARAS FILTRANTES DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS (MASCARILLAS AUTOFILTRANTES). 194

1.24.4 FILTROS. E.P.R. FILTROS CONTRA PARTÍCULAS. 195

1.24.5 FILTROS. FILTROS CONTRA GASES Y FILTROS COMBINADOS. . 196

1.25 VESTUARIO DE PROTECCIÓN. 197

1.25.1 VESTUARIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL MAL TIEMPO. 197

1.25.2 VESTUARIO DE PROTECCIÓN DE ALTA VISIBILIDAD. 198

1.25.3 VESTUARIO DE PROTECCIÓN PARA OPERACIONES DE SOLDEO Y TÉCNICAS CONEXAS. 199

1.25.4 ROPA AISLANTE DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN. 200

1.26 PROTECCIONES COLECTIVAS. 201

1.27 VALLADO DE OBRA. 201

1.28 BARANDILLA DE SEGURIDAD TIPO AYUNTAMIENTO. 202

1.29 SEÑALIZACIÓN. 203

1.30 BALIZA. 205

1.31 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL. 205

1.32 TOMA DE TIERRA. 210

1.33 TRANSFORMADORES DE SEGURIDAD. 211

1.34 BARANDILLAS. 212

1.35 TABLEROS CUAJADOS DE SEGURIDAD PARA HUECOS. 213

1.36 MALLAZO ELECTROSOLDADO. 213

1.37 TRÍPODE DE RESCATE. 214

1.38 ESLINGAS DE SEGURIDAD. 215

1.39 PASARELAS DE SEGURIDAD. 216

1.40 CONTRA INCENDIOS. 218

1.41 PREVISIONES E INFORMACIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN. . 219

1.41.1 OBJETO. 219

1.41.2 ANÁLISIS DE RIESGOS EN OBRAS PÚBLICAS. 220

1.41.3 PREVENCIONES 223

1.42 CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE MEDIOS DE SEGURIDAD. 223

1.43 PRECAUCIONES, CUIDADOS Y MANUTENCIÓN.. 223

1.43.1 INSTALACIONES DE FONTANERÍA. 223

1.44 SISTEMA DECIDIDO PARA CONTROLAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. CRITERIOS PARA ESTABLECER EL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD. 224

1.45 SISTEMA DECIDIDO PARA FORMAR E INFORMAR A LOS TRABAJADORES. CRITERIOS GENERALES. 225

1.46 SISTEMA DECIDIDO PARA FORMAR E INFORMAR A LOS TRABAJADORES. FICHAS. 226

1.47 SISTEMA DECIDIDO PARA FORMAR E INFORMAR A LOS TRABAJADORES. OFICIOS. 226

1.47.1 TRABAJOS DE EXPLANACIONES. 226

1.47.2 TRABAJOS EN DESMONTES Y VACIADOS. 227

1.47.3 TRABAJOS EN TERRAPLENES. 227

1.47.4 TRABAJOS EN EXCAVACIONES. 228

1.47.5 TRABAJOS EN ENTIBACIONES Y APEOS. 229

1.47.6 ENCOFRADOS. 230

1.47.7 TRABAJOS EN POCERÍA Y RED DE ABASTECIMIENTO. 231

1.47.8 TRABAJOS DE DESAMIANTADO DE TUBERIAS DE FIBROCEMENTO 232

1.47.9 TRABAJOS EN ESTRUCTURAS PREFABRICADAS. 233

1.47.10 TRABAJOS EN SOLDADURA. 235

1.47.11 TRABAJOS EN REVESTIMIENTOS. 236

1.47.12 TRABAJOS EN PAVIMENTOS. 237

1.47.13 INSTALACIONES. 241

1.47.14 TRABAJOS URBANOS. 249

1.48 OPERADORES DE MAQUINARIA DE OBRA. 249

1.48.1 MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS. 249

1.48.2 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN 277

1.48.3 MAQUINARIA DE TRANSPORTE DE TIERRAS 279

1.48.4 MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN DE TIERRAS. 287

1.48.5 MAQUINARIA DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN 292

1.49 OPERADORES DE PEQUEÑA MAQUINARIA..... 306

1.49.1 SIERRA CIRCULAR. 306

1.49.2 ROZADORA RADIAL ELÉCTRICA. 309

1.49.3 AMOLADORAS 310

1.49.4 HORMIGONERA ELÉCTRICA. 312

1.49.5 VIBRADORES. 313

1.49.6 GRUPOS ELECTRÓGENOS 314

1.49.7 SOLDADURA ELÉCTRICA. 315

1.49.8 SOLDADURA OXIACETILÉNICA. 316

1.49.9 HERRAMIENTAS MANUALES. 318

1.49.10 CORTADORA MATERIAL CERÁMICO. 321

1.49.11 MAQUINILLO. 322

1.49.12 MARTILLO ROMPEDOR. 323

1.49.13 MARTILLO DEMOLEDOR. 324

1.49.14 MARTILLO PERFORADOR. 325

1.49.15 GUILLOTINA. 326

1.49.16 MARTILLO NEUMÁTICO. 327

1.49.17 COMPRESOR. 328

1.50 PLAN DE EMERGENCIAS. NORMATIVA DE APLICACIÓN. 329

1.51 PLAN DE EMERGENCIAS. MEDIOS DE PROTECCIÓN. 330

1.51.1 MEDIOS TÉCNICOS. 330

1.51.2 MEDIOS HUMANOS DE INTERVENCIÓN. 330

1.52 PLAN DE EMERGENCIAS. PLAN DE ACTUACIÓN. 331

1.52.1 EMERGENCIAS. ESPACIO ENTORNO A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA. 331

1.52.2 EMERGENCIAS. VÍAS DE ESCAPE EN INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA. 331

1.52.3 EMERGENCIAS. SEÑALIZACIÓN. 331

1.52.4 PROCEDIMIENTOS DE SALVAMENTO. 331

1.52.5 ACTUACIONES ESPECÍFICAS. 332

1.52.6 ACCIDENTE LABORAL. 337

1.52.7 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. 339

1.52.8 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO GRAVE. 339

1.52.9 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO INMINENTE. 340

1.52.10 ASISTENCIA MÉDICA. 340

1.52.11 EQUIPOS DE EMERGENCIA. 341

1.53 PLAN DE EMERGENCIAS. IMPLANTACIÓN 341

1.53.1 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE EMERGENCIA. 341

1.53.2 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE INTERVENCIÓN. 342

1.53.3 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE INTERVENCIÓN. 342

1.53.4 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE EVACUACIÓN. 342

1.53.5 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS. 342

1.53.6 IMPLANTACIÓN: TODO EL PERSONAL DE LA EMPRESA. 343

1.54 CONCLUSIONES FINALES. 343

1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización está prevista. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia. Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH

1.1 DATOS GENERALES.

Obra: Proyecto constructivo de la conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora del Campo de Dalías (Almería)

Situación: El área de ubicación de la actuación se enmarca en la provincia de Almería, afectando en su recorrido a los municipios de El Ejido, Berja y Adra.

La zona de actuación se engloba geográficamente en el borde de la plataforma de la Sierra de Gador, localizada en el extremo Sur Occidental de la provincia de Almería y perteneciente a la Cordillera Penibética, la Sierra de Gádor constituye una barrera topográfica de considerable altura (cumbres en torno a los 2000 m). Limita al Norte y el Este con Sierra Nevada y Sierra Alhamilla, al Oeste con la Contraviesa y al Sur con el Mediterráneo.

Promotor: ACUAMED, Aguas de la Cuenca Mediterránea

Plazo de ejecución: CATORCE (14) meses.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

1.2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA OBRA.

La conducción proyectada cuenta con una longitud total de 12.685 metros y está diseñada en fundición dúctil de 350 mm de diámetro clase c30.

Tiene su origen en una arqueta de desagüe de las actuales conducciones de entrada y salida al depósito de regulación de la desaladora de Dalías cuyas coordenadas UTM son 509445E;4069641N.

En dicha arqueta hay sendos registros de ø500 mm que permiten al acceso al interior de las tuberías existentes. La conexión se realizará en el registro correspondiente a la tubería de salida del depósito donde se instalará un cono de reducción y una válvula de corte de mariposa para poder aislar la conducción en caso necesario.

Desde ahí parte en dirección noreste hasta alcanzar la Arqueta de Inicio donde se situará el inicio propiamente dicho de la nueva conducción situada en las coordenadas UTM 509446E;4069661N.y cota aproximada 206 msnm En dicha arqueta se instalará una válvula reductora de presión conveniente para reducir el timbraje de las piezas especiales, un filtro cazapiedras, y un caudalímetro para poder monitorizar el caudal derivado en origen, y las correspondientes válvulas de corte de mariposa y bypass para poder actuar sobre las anteriores. Todas las válvulas de corte, así como las de by-pass estarán motorizadas y telemandadas para actuar sobre las mismas desde el control centralizado o desde la propia arqueta.

La arqueta se situará en un recinto vallado y el acceso al interior de la misma se realizará mediante un casetón en cuyo interior se situará una plataforma y una escaleras de tramex para bajar al foso donde se sitúan todos los equipos.

Desde ese punto parte la nueva conducción que discurre en dirección oeste hacia la localidad de Puente del Río.discurriendo mayoritariamente por viales situados entre invernaderos.

A la altura del pk 1+920 se proyecta una nueva Arqueta de Derivación al depósito de Balanegra, situado al este del mismo en las coordenadas 508210E; 4069136N. De esa arqueta parte un ramal de 150 mm que bordea el actual depósito de Balanegra hasta entroncar con la tubería de entrada al mismo. Al inicio del ramal, y dentro de la arqueta se situará un filtro cazapiedras, una válvula reductora de presión, una válvula reguladora de caudal, un caudalímetro y un contador, además de las correspondientes válvulas de corte de mariposa para poder aislar el tramo y alternativamente poder suministrar a Balanegra, Puente del Río o ambos simultáneamente. Aprovechando la cota de la arqueta se la dota de la función de corte y desagüe doble.

Al igual que en el caso de la arqueta de inicio, se situará en un recinto vallado y el acceso al interior de la misma se realizará mediante un casetón en cuyo interior se situará una plataforma y una escaleras de tramex para bajar al foso donde se sitúan todos los equipos.

Desde esta arqueta la conducción discurre por viales hasta aproximadamente el pk 4+560 donde la conducción se introduce en la ladera montañosa dada los importantes desniveles verticales presentes más al sur y la imposibilidad de trazar la tubería por la vía de servicio en la zona de dominio público de la autopista A7.

En el pk 4+705 se sitúa una arqueta de corte que al situarse en un punto elevado cuenta con una ventosa a cada lado de la válvula de mariposa para facilitar las labores de vaciado en caso de ser necesario. La válvula de corte irá motorizada y telemandada para poder ser actuada remotamente.

A partir del pk 5+920 vuelve a discurrir por viales en su mayor parte, siendo necesario atravesar un invernadero entre los pks 6+430 y 6+500 ante la imposibilidad de encontrar una traza que no discurre en zona de dominio público de la A7.

A la altura del pk 8+100 se sitúa una arqueta reductora de presión para limitar las presiones aguas abajo. Además de la válvula reductora propiamente dicha cuenta con un filtro cazapiedras, dos válvulas de corte motorizadas, la de aguas arriba con by-pass motorizado, así como un desagüe aguas arriba y ventosa aguas abajo.

El siguiente punto destacable es el cruce de la autovía A7 que se realiza mediante hinca para incorporarse a un vial en dirección a la pedanía de La Curva, situándose en el foso de salida, una nueva arqueta de corte con válvula motorizada y telemandada con sendas ventosas a ambos lados. De ese modo se consigue sectorizar la conducción en tramos de alrededor de 3 km de longitud.

A partir de ese punto la conducción discurre por un vial en dirección este-oeste hasta el pk 10+355 donde vira hacia el sur en dirección a la pedanía de La Curva discurriendo en todo momento por viales asfaltados.

A la altura del pk 11+385 la conducción alcanza la N-340a discurriendo en paralelo a la misma y adosada a la estructura de paso sobre la rambla del Cabo, evitando el cruce de esta a través del cauce. El cruce se materializará mediante una tubería de acero galvanizado unida mediante bridas en sus extremos a sendos tubos de fundición brida-liso.

Para asegurar la rigidez del conjunto y que las uniones embridadas no tengan que soportar esfuerzos adicionales, la tubería se apoyará en dos soportes anclados a la estructura de hormigón. Los esfuerzos longitudinales por dilatación serán absorbidos por la junta del extremo liso de los tubos que se unen a sendos codos anclados mediante macizos de anclaje.

La prolongación de la A-347 también se cruza mediante hinca para posteriormente discurrir nuevamente en paralelo a la N-340a pero fuera del dominio público. Posteriormente, es necesaria otra hinca para cruzar al lado sur de la N-340 y buscar el posterior cruce del río Adra entre los pks aproximados 11+930 y 11+990. El cruce se realiza aprovechando un vial existente y mediante excavación en zanja, situando la clave de la tubería a un mínimo de 4,50

m de profundidad sobre el lecho para evitar posibles descalces de la misma en caso de fuertes avenidas.

Una vez cruzado el río Adra, la traza se introduce en la pedanía de Puente del Río siendo necesario volver a cruzar la N-340a, en este tramo de titularidad municipal, mediante excavación a cielo abierto ante la existencia de numerosos servicios y la ausencia de espacio para ejecutar un pozo de ataque para la hinca.

El resto del trazado hasta llegar al recinto del depósito de Puente del Río se realiza a través de viales existentes en los que destaca la presencia de numerosos servicios, especialmente saneamiento y abastecimiento, que pueden verse afectados.

Por último, y ya en el recinto del depósito de Puente del Río se sitúa la Arqueta de Entrega a Puente del Rio que cuenta en su interior con un filtro cazapiedas, una válvula reductora, un caudalímetro, un contador y una reguladora, además de las correspondientes válvulas de corte motorizadas para poder aislar el conjunto y una ventosa aguas arriba al situarse en un punto elevado.

Al igual que en el caso de la arqueta de inicio y Balanegra, se situará en un recinto vallado, con acceso independiente del actual depósito y el acceso al interior de la misma se realizará mediante un casetón en cuyo interior se situará una plataforma y una escaleras de tramex para bajar al foso donde se sitúan todos los equipos.

Adicionalmente a las arquetas ya indicadas anteriormente y que se describen más adelante, se han proyectado, 2 arquetas de corte y ventosa, 22 arquetas de desagüe, 7 de ellas con contraarqueta al no existir un punto próximo de vaciado, y 31 arquetas de ventosa, cuya definición geométrica se puede consultar en el documento planos.

1.2.2 NÚMERO DE TRABAJADORES.

El número máximo de operarios que trabajarán simultáneamente en las obras, base para el cálculo del consumo de equipos de protección individual, así como para el que se diseñan las instalaciones de Seguridad y Salud, se estima en ONCE (11) TRABAJADORES. Para obtener el número anterior de trabajadores hemos partido del siguiente esquema propuesto:

- 1 jefe de obra
- 1 jefe de obra.
- 1 encargado de obra.
- 2 maquinistas de retroexcavadoras.
- 1 conductor de camión dotado de grúa.
- 2 oficiales + 2 peones (2 equipos).
- 1 oficial fontanero especialista en instalaciones de abastecimiento.

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.

1.2.3 TIPOLOGÍA DE LA OBRA A CONSTRUIR.

Consiste resumidamente en la instalación de tuberías de abastecimiento, obras auxiliares para ello (arquetas, valvulería), así como las conexiones al depósito de salida y a los de llegada.

1.2.4 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL ESPACIO DONDE SE VA A EJECUTAR LA OBRA.

Los usos del suelo predominantes en la zona son los cultivos hortícolas bajo plástico, los cuales son la principal fuente de riqueza de la zona, y una fuente de demanda de recursos

hídricos. La morfología llana de la zona de ubicación de la planta hace que no se prevean fuertes movimientos de tierras y por tanto, el volumen de tierras sobrantes no será elevado. Actualmente esta amplia llanura de suaves pendientes de Campo de Dalías está ocupada por cultivos bajo plástico que ocupan gran parte del territorio. En la zona de actuación se encuentran las ramblas de Balanegra y del Loco, las cuales desembocan en el extremo oeste del arco del Campo de Dalías, en las cercanías de las localidades de Balerma y Balanegra. En el entorno próximo se localizan una serie de vías de comunicación que forman una red desestructurada donde predominan caminos que dan servicio a los invernaderos de la zona. Entre las vías principales que se encuentran en el entorno destaca por su capacidad la A7, autopista que discurre paralela al litoral. El resto de la red lo compone la N-340A que recorre los principales municipios de la zona y enlaza con la A- 7.

1.2.5 UNIDADES AMBIENTALES AFECTADAS.

A continuación, se describen las unidades ambientales afectadas y sus aspectos medioambientales más destacados del ámbito de actuación.

- Áreas urbanas.

Características: El único casco urbano en el ámbito de la actuación es el de Puente del Río, y no presenta áreas ajardinadas de interés

En cuanto a fauna debido al pequeño tamaño de los mismos, las especies son diversas, pero de escaso interés en cuanto a su protección. En general, sólo algunos córvidos y paseriformes suelen estar presentes, además de gorriones, vencejos, aviones y golondrinas.

Estado de conservación: desde el punto de vista del Medio natural, las áreas urbanas no tienen especial relevancia.

- Áreas Agrícolas

Características: Por lo que respecta a la zona de cultivos, se trata fundamentalmente de cultivos intensivos bajo plástico, tipo invernadero, y su principal producto es el pimiento. Si hay que significar algo en estas zonas es la degradación de las mismas fruto de la agricultura intensiva que se realiza sobre las mismas desde el punto de vista del Medio natural, las áreas urbanas no tienen especial relevancia.

- Matorrales bajos

Características: Presenta también carácter estepario. Se presenta en altitudes superiores a los 100 metros, así como en algunos barrancos de régimen xérico, aparece esta unidad de vegetación, dominadas por romero y varias especies de tomillo. Son acompañantes comunes en este matorral la retama, el esparto, el espino negro y la coscoja, junto con taxones especies más específicos de las sierras del sur peninsular, como Santolina viscosa, Helianthemum squamatum y Ononis tridentata. En cuanto a fauna es el biotopo de mayor extensión del ámbito de estudio, y área de campeo de las especies de mayor interés, por presentar estas zonas buenas poblaciones de conejo, especie presa de gran importancia para la mayoría de las rapaces y carnívoros. La alondra de Dupont es una especie de gran interés que está presente en esta zona y presenta un alto grado de protección.

Abundancia: es una unidad muy abundante en la zona, presente justo en la zona donde desaparece el cultivo y empieza el ascenso hacia la Cordillera.

Estado de Conservación: salvo en la zona próxima a la de cultivos su estado de conservación es muy bueno.

Capacidad de regeneración: debido a las condiciones de la zona la regeneración de la zona por efecto de cambios sobre la misma es posible.

- Riberas

Características: Todos los cauces del ámbito de estudio son temporales, con un funcionamiento hidrológico asimilable en general a la denominación de rambla, es decir, presencia muy ocasional de agua y de manera torrencial. Son abundantes en sus márgenes el taray, la adelfa y la retama negra, si bien en zonas con surgencias que se mantienen durante la mayor parte del año, el carrizal domina la unidad. Se trata de lugares de gran importancia para el refugio de varias especies de vertebrados, especialmente mamíferos, debido a que son en la mayor parte del territorio los lugares con una mayor cobertura vegetal. Es posible observar, entre los reptiles, el galápago europeo y la culebra bastarda, así como mamíferos como zorro, jabalí y algunos murciélagos. Entre las aves, aparecen agateador

común, alcaudón, andarríos chico, varias especies de zarceros, escribano soteño y palustre y carricero común y tordal.

Abundancia: es una unidad muy abundante en la zona, debido a la presencia de la Sierra que crea cauces cortos y de fuerte pendiente

Estado de Conservación: salvo en la zona próxima a la de cultivos su estado de conservación es muy bueno

Capacidad de regeneración: muy baja debido a la sobreexplotación agrícola de la zona.

- Cortados rocosos.

Características: Poco representativos en extensión, pero importantes para la reproducción de las especies rupícolas, como águila real, águila azor perdicera y halcón peregrino.

1.2.6 AFECCIONES A LA RED NATURA Y/O ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

Se incluyen tanto los lugares y zonas que serán atravesadas por las conducciones, como los que quedan lo suficientemente cerca como para que puedan ser afectados por acciones no previstas o localizables en un espacio concreto; son los siguientes:

- **Red Natura 2000.**

➢ ZEC Río Adra (ES 6110018).

Conforme a los trazados planteados, observables en las diferentes Hojas de los Planos de Unidades Ambientales correspondientes a cada una de las alternativas presentadas como posibles soluciones, se indican a continuación las afecciones a los espacios de la Red Natura por parte de dichos trazados, correspondientes a las alternativas

- "Albufera de Adra": No se produce afección, ya que se plantea la posibilidad de pasar cerca de las inmediaciones pero por fuera, en una longitud de unos 1500 m.

- "L.I.C. Río Adra": Se realiza cruzamiento del mismo. Este paso se realizará con tubería enterrada, por lo que no existe incidencia permanente en el entorno existente. La longitud de este cruzamiento es de unos 60 m. La afección a este LIC se produce en todas las alternativas y del mismo modo.

Cabe destacar que el cruzamiento del río Adra se realizará por una zona estratégicamente elegida ya modificada en su entorno, en la que y debido a que nos encontramos en una zona con un clima árido ,está normalmente sin agua en su cauce. **Zonas Naturales de Interés.**

➢ IBA 219 "Humedales del poniente Almeriense".

Se trata de un espacio solapado con el " LIC/ZEPA Albufera de Adra", aunque con una extensión superior.

- **Hábitats de Interés Comunitario.**

Según el Inventario Nacional de Hábitats, elaborado por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se ha constatado la presencia de diversos hábitats naturales en el área de estudio según 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. Se trata de unidades cartográficas catalogadas como hábitats prioritarios y hábitats de interés comunitario, siendo la importancia de las comunidades que constituyen cada uno de dichos hábitats mayoritariamente de tipo florístico.

Los hábitats se verán afectados en mayor o menor medida por las excavaciones de las zanjas para la colocación de las tuberías, si bien todas ellas de carácter temporal. La longitud que se afecta viene determinada por la longitud del eje de la conducción que la atraviesa. La superficie estimada de ocupación se corresponde a una franja de 15 m. a lo largo de los ejes de las conducciones.

1.3 OBJETIVOS PREVENCIONISTAS.

Un número elevado de accidentes en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo (Obras complementarias de la planta desaladora del Campo de Dalías, conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería) son originados por las interferencias realizadas con las canalizaciones, conducciones e instalaciones que cruzan por la obra o están en sus inmediaciones. En el apartado 1.5 se especifican todas aquellas condiciones del entorno de la obra que hay que tener presente, algunas de las cuales son

detalladas en los planos y que van a permitir valorar y delimitar los riesgos que pueden originar.

1.4 CONDICIONES DE LOS ACCESOS A OBRA.

En el entorno próximo de la obra se localizan una serie de vías de comunicación que forman una red desestructurada donde predominan caminos que dan servicio a los invernaderos de la zona. Entre las vías principales que se encuentran en el entorno destaca por su capacidad la A7, autopista que discurre paralela al litoral. El resto de la red lo compone la N-340A que recorre los principales municipios de la zona y enlaza con la A-7. La ALP-102 que parte del anterior enlace mencionado, discurre paralelo a la playa y comunica ciertos núcleos costeros de la zona. La accesibilidad a la zona se encuentra garantizada.

1.5 SERVICIOS AFECTADOS.

Previo al inicio de los trabajos, se contactará con las diferentes empresas suministradoras, explotadoras y mantenedoras, con objeto de localizar los servicios que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras y sus accesos. Una vez localizados documentalmente, se tomarán las medidas adecuadas de manera que no supongan un riesgo para los trabajadores, anulándose o desviándose y siguiendo las directrices que dichas empresas marquen. Sin estas actuaciones previas no podrán iniciarse los trabajos. En caso de localizarse algún servicio no previsto, se paralizarán los trabajos hasta que la compañía propietaria del servicio de las indicaciones necesarias para realizar los trabajos sin riesgo.

Las infraestructuras afectadas por la obra son las siguientes:

- Líneas aéreas eléctricas.
- Caminos pavimentados y también sin pavimentar (caminos de tierra o zahorra) para acceso a las zonas de invernaderos.
- Coladas de Balanegra y de Adra.
- Vereda de Almería.
- Ramblas de Balanegra, Saltadero, Pardo y Leña.
- Río Adra.
- Carretera E-15-A-7.
- Líneas aéreas telefónicas. Y líneas subterráneas telefónicas.
- Infraestructuras de riego: tuberías y acequias.
- -Infraestructuras de abastecimiento.
- Infraestructuras de saneamiento.
- Zonas de invernaderos.

1.6 CONDICIONES CLIMÁTICAS Y AMBIENTALES.

Se trata de una zona caracterizada por la aridez del clima, con precipitaciones muy escasas y concentradas mayoritariamente en los periodos otoñales y primaverales. Biogeográficamente la zona de actuación se encuentra en el Piso Termomediterráneo, con un ombroclima característico de tipo Semiárido (precipitaciones entre 200 y 350 mm).

1.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Los diferentes niveles geotécnicos que componen el suelo sobre el que se ejecutará la obra son los siguientes:

- Nivel 1: Terreno vegetal y relleno. Este nivel presenta un espesor entre 0,20 y 1,00 metro, en el cual se reconocen arenas limosas marrón oscuras con grava. El nivel se nuestra compacto.
- Nivel 2: Grava en matriz areno-limosa marrón. Este nivel se presenta por debajo del anterior. Está formado por gravas en matriz areno-limosas marrones. Se encuentran en él indicios de lentes arcillosas e indicios de bolos. La grava existente es poligénica, subangulosa y subredondeada. Este nivel es compacto o muy compacto.

Según el estudio geotécnico, no se prevé que vaya a existir ningún tipo de problema asociado a la expansividad. Tampoco se prevé agresividad frente al hormigón.

El nivel freático se encuentra según los ensayos realizados a una profundidad con respecto al terreno natural de 6,50 a 6,60 metros.

1.8 NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN POR EL DESARROLLO DE LA OBRA.

La normativa y reglamentación de aplicación por el desarrollo de las obras vienen recogidas en el Pliego de Condiciones del Proyecto de Ejecución.

1.9 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo (Obras complementarias de la planta desaladora del Campo de Dalías, conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería) sea superior a 500.

d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, se deduce que el promotor queda obligado a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud, el cual se desarrolla en este documento.

1.10 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el RD 1627/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.

Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.

Este “Estudio de Seguridad y Salud” es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al Artículo 7 del RD 171/2004, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".

Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un anejo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo (Obras complementarias de la planta desaladora del Campo de Dalías, conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería), junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.

Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

1.11 DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS.

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. 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.

2. 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 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 correspondientes en materia de 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 la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar 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.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. 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.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores, equipos de trabajo y medios de protección.

6. 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:

   a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

   b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

7. 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.

1.12 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA.

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

   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

los 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. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

1.13 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

1.14 ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE EJECUCIÓN Y DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR.

1.14.1 OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Conforme el Proyecto de ejecución de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, desvíos de tráfico, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc. tal y como se grafía en los planos.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar.
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en los planos.
- Montaje de grúas y delimitación de espacios de trabajo siguiendo las especificaciones grafiadas en los planos.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra.

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra a que se refiere este deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA

- No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.
- Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación. Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.
- No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha,...).
- No pise sobre tablones o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.
- Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.
- Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.
- No quite o inutilice bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado con los recursos preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.
- Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos
- Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.

- En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.
- Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas machihembra adecuadas para su conexión.
- Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.

1.14.2 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS: PROCESO CONSTRUCTIVO.

Una vez finalizadas las operaciones previas y la organización general de la obra, continuará el proceso constructivo siguiendo el Plan de obra establecido en el Proyecto.

1.14.3 RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA PREVISTAS.

Se detalla la relación de unidades de obra previstas para la realización de la obra, conforme al Proyecto de ejecución y al Plan de ejecución de la obra objeto de esta memoria de seguridad salud. De manera que quedan adaptadas a la realidad de la obra a que se refiere el presente anejo.

Unidades de obra:

- Vallado de obra.
- Replanteo.
- Instalación eléctrica provisional.
- Inst. de medios de protección colectiva (entre éstos, las casetas).
- Inst. de medios de evacuación de escombros.
- Movimiento de tierras. Terraplén.
- Movimiento de tierras. Rellenos y extendido.
- Movimiento de tierras. Relleno de zanjas.
- Movimiento de tierras. Transportes de tierras.
- Movimiento de tierras. Transportes de escombros.
- Movimiento de tierras. Excavación a cielo abierto.
- Movimiento de tierras. Entibaciones en pozos. Cuajadas.
- Movimiento de tierras. Semicuajadas.
- Movimiento de tierras. Entibaciones en zanjas. Ligeras.
- Movimiento de tierras. Entibaciones en zanjas. Cuajadas.
- Movimiento de tierras. Entibaciones en zanjas. Semicuajadas.
- Movimiento de tierras. Excavación de zanjas.
- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y arquetas.
- Movimiento de tierras. Refino y limpieza.
- Movimiento de tierras. Refino y nivelación de tierras.
- Defensas. Barandillas.
- Instalaciones – electricdidad – baja tensión – acometida general y montaje de la caja general de protección.
- Pavimentación. Mezcla bituminosa en caliente.
- Servicios sanitarios y comunes de los que está dotada el centro de trabajo.
- Talleres. Colocación y uso.
- Almacenes. Colocación y uso.

- Demoliciones.
- Instalación de tuberías y sus accesorios (codos, juntas, valvulería, etc).
- Estructuras de hormigón armado. Anclajes, arquetas, etc.
- Hinca.

1.14.4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Se detalla a continuación, la relación de medios auxiliares empleados en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Andamios en general.
- Escalera de mano.
- Puntales.
- Paneles para zanjas.
- Tablestacas.
- Plataforma entrada-salida de materiales.
- Contenedores.
- Eslingas de acero (cables, cadenas, etc...).
- Carretón o carretilla de mano.
- Cubilote de hormigonado.

1.14.5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

- Maquinaria de movimiento de tierras.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Niveladora.
- Camión grúa descarga.
- Camión grúa hidráulica telescópica.
- Dúmper.
- Camión transporte.
- Maquinaria compactación y extendido.
- Motoniveladora.
- Compactadora de rodillo.
- Compactadora de capas asfálticas y bituminosas.
- Pisón vibrante.

- Pisón neumático.
- Bandeja vibrante.
- Maquinaria extendedora y pavimentadota.
- Extendedora asfáltica.
- Pavimentadora de hormigón.
- Extendedora de lechadas bituminosas.
- Maquinaria manipulación de hormigón.
- Bomba hormigonado.
- Camión hormigonera.
- Autohormigonera móvil.
- Central de producción de hormigón.
- Silo de áridos.
- Depósito de agua.
- Pequeña maquinaria.
- Sierra circular.
- Vibrador.
- Cortadora metal.
- Radiales eléctricas.
- Grupo electrógeno.
- Soldadura eléctrica.
- Taladros neumáticos.
- Taladros eléctricos.
- Compresor.
- Regla vibrante.
- Amoladoras.
- Martillo rompedor.
- Martillo demoledor.
- Martillo perforador.
- Martillo neumático.
- Herramientas manuales.
- Dobladora mecánica para ferralla.
- Otra maquinaria.

1.14.6 RELACIÓN DE TALLERES Y ALMACENES.

Relación de almacenes y talleres previstos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. y que han sido contemplados en esta memoria de seguridad y salud.

Talleres.

- De corte y soldadura.
- Ferralla
- Encofrado
- Carpintería de madera
- Fontanería
- Montaje de instalación eléctrica.

Almacenes.

- Máquinas herramienta
- Materiales
- Acopios
- Ferralla
- Maderas
- Escombros

1.14.7 RELACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN.

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a Protecciones Colectivas, de esta misma memoria de seguridad.

Protecciones colectivas.

- Vallado de obra.
- Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento.
- Señalización
- Balizas
- Instalación eléctrica provisional
- Toma de tierra
- Transformadores de seguridad
- Red de seguridad para uso horizontal
- Red vertical
- Tableros cuajados de seguridad para huecos horizontales
- Eslingas de seguridad
- Pasarelas de seguridad
- Instalaciones provisionales de obra (casetas para aseo, comedor y vestuarios).
- Otras protecciones colectivas.

1.14.8 RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los epis relacionados a continuación, cuyas especificaciones técnicas, marcado, normativa que deben cumplir, etc. Se especifica en el Capítulo correspondiente a EPIs, de esta misma memoria de seguridad.

EPI's:

Protección auditiva

- Orejeras
- Tapones
- Orejeras acopladas a un casco de protección para la industria
- Orejeras dependientes del nivel

Protección de la cabeza

- Cascos de protección (para la construcción)

Protección contra caídas

- Elementos de amarre
- Arneses anticaídas
- Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción
- Dispositivos de anclaje

Protección de la cara y de los ojos

- Protección ocular. Uso general
- Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos mecánicos y/o calor
- Filtros para soldadura

Protección de manos y brazos

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general
- Guantes de protección contra productos químicos
- Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos
- Guantes protectores contra sierras de cadena

Protección de pies y piernas

- Calzado de uso general
- Calzado de seguridad de uso profesional (200 J)
- Calzado de protección de uso profesional (100 J)
- Calzado de trabajo de uso profesional
- Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación
- Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional: calzado conductor
- Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional calzado antiestático
- Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión
- Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional con resistencia al agua
- Calzado de seguridad y protección de uso profesional resistente a los cortes
- Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional resistencia al deslizamiento.

Protección respiratoria:

Mascarillas

- E.P.R. mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra partículas únicamente
- Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas (mascarillas autofiltrantes).

Filtros

- E.P.R. filtros contra partículas

Vestuario de protección

- Vestuario de protección contra el mal tiempo
- Vestuario de protección de alta visibilidad
- Vestuario de protección para operaciones de soldeo y técnicas conexas
- Ropa de protección contra productos químicos líquidos
- Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión
- Polainas protectoras contra sierras de cadena

- Protectores de piernas para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano

-

1.14.9 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

Los principios seguidos para el proyecto de estas instalaciones han sido los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
2. Quedar las instalaciones centralizadas.
3. Dar 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 sean trabajadores autónomos o de esporádica concurrencia en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.
4. Resolver, de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
5. Poder realizar en ellas, de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
6. Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa galvanizada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Si las instalaciones provisionales de obra se sitúan en lugares adecuados, no deberán presentar ningún tipo de riesgo. No obstante, hay que tener presente que por el carácter de provisionalidad de las mismas, en ocasiones pueden representar algunos riesgos por su deficiente montaje, como son los siguientes:

- Colocar las instalaciones en zonas de frecuente tránsito y trabajo de maquinaria pesada.
- Cuadros eléctricos y conexiones deficientes.
- Trazado de acometidas en superficie.
- Falta de higiene en los locales sanitarios

Para su conservación y limpieza se seguirán las prescripciones y medidas de conservación y limpieza establecidas específicamente para cada uno de ellos, en el Apartado de Servicios Sanitarios y Comunes que se desarrolla en esta misma Memoria de Seguridad.

<u>Servicios sanitarios y comunes</u>

- Lavabos y retretes (aseos)
- Comedor
- Vestuarios

<u>Lavabos y retretes (aseos)</u>

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de un número suficiente de retretes y de lavabos. Al final de este apartado se procede al cálculo de este número (lavabos y retretes).

Los lavabos tendrán luz artificial, agua corriente, espejos, jabón y toallas u otro sistema de secado. Contarán con ventilación natural o forzada.

Existirán retretes que contarán con lavabos, descarga automática y papel higiénico.

Las duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, en el caso de que existan trabajadores de los dos sexos, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Dispondrán de la correspondiente instalación de saneamiento para evacuación de las aguas.

Se ha proyectado que todas las casetas-aseo dispondrán en su interior con un botiquín de primeros auxilios

Comedores

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud: contarán con bancos, mesas, hornos microondas u otros dispositivos o sistemas artificiales para calentar la comida, ventilación, salida de humos al exterior, papeleras, agua corriente (Ésta podrá proceder de una acometida cercana a la obra, o de depósitos de agua potable instalados en la misma), y desagüe a fosa séptica o acometida de saneamiento. A excepción de que los trabajadores sean de la localidad y opten por ir a comer a sus casas.

Al final de este apartado se procede al cálculo de este número (comedores).

Se ha proyectado que todas las casetas-comedor dispondrán en su interior con un botiquín de primeros auxilios.

Vestuarios

Se proyectan vestuarios en número suficiente para dar servicio a las personas previstas para la ejecución de la obra a que se refiere este anejo. Al final de este apartado se procede al cálculo de este número (vestuarios).

Los vestuarios serán casetas prefabricadas, dotados de sistemas de ventilación (natural o forzada), luz y sistema de calefacción. Contarán en su interior con una taquilla por persona (con cierre de seguridad), bancos o asientos suficientes para el número de trabajadores máximo para el que está diseñado el vestuario.

En el caso de que se cuente en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. con personas de distinto sexo, será obligatorio el contar con dos tipos de vestuario independientes, uno para cada sexo.

Se ha proyectado que todas las casetas-vestuario dispondrán en su interior con un botiquín de primeros auxilios.

Cálculo de las instalaciones provisionales de obra.

A continuación, se realiza el cálculo del número de instalaciones provisionales de obra, partiendo de las siguientes premisas:

1. Se dotará a cada trabajador de 2 m2.
2. La superficie de cada aseo proyectado es de 14,10 m2.
3. La superficie de cada comedor proyectado es de 18,35 m2.
4. La superficie de cada vestuario proyectado es de 20 m2.

No se calcula aquí la superficie o número de instalaciones tales como oficinas o almacenes. Pero sí se proyectan estas instalaciones.

CALCULO DE INSTALACIONES de SyS para 11 TRABAJADORES			
OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA PLANTA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS. CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA).			
Instalaciones	**Superficie**	**Elementos necesarios**	
Comedor	Nº trabajadores x 2 m2= 22 m2 2 casetas	2	Calienta comidas (1 por caseta de comedor)
		3	Bancos (Nº trabajadores/5)
		2	Mesas (Nº trabajadores/10)
		2	Recipientes de desperdicios hermético (1 por caseta de comedor)
		2	Radiadores (1por caseta)
		2	Piletas corrida con grifo (1 por caseta)
		2	Botiquines completos (1 por caseta)
Vestuarios	Nº trabajadores x 2 m2= 22 m2 2 casetas	3	Bancos (Nº trabajadores/5)
		11	Taquillas individuales con llave (1 por trabajador punta)
		2	Radiador (1por caseta)
		2	Botiquines completos (1 por caseta)
Aseos	Nº trabajadores x 2 m2= 22 m2 2 casetas	2	Lavabos (Nº trabajadores/10)
		2	Espejos (1 por caseta)
		2	Secadores de aire (1 por caseta)
		2	Duchas(Nº trabajadores/10)
		2	calentadores eléctricos (1 por caseta)
		1	Retretes (Nº trabajadores/25 - hombres)
		1	Retretes (Nº trabajadoras/15 - mujeres)
		2	Porta papel (1 por retrete)
		2	Radiador (1por caseta)
		2	Botiquines completos (1 por caseta)
* NOTAS:	SUPERFICIE CASETA COMEDOR:	18,35	m2/ud.
	SUPERFICIE CASETA VESTUARIOS:	20,00	m2/ud.
	SUPERFICIE CASETA ASEOS:	14,10	m2/ud.

Para cubrir los servicios de que han de disponer las instalaciones de obra se proyectan los siguientes elementos:

- Fosa séptica para desagües de los vertidos de las casetas de aseo (duchas y lavabos) y comedores.

- Acometida de agua potable mediante depósito de 500 litros, con todos los elementos necesarios de acometida a la caseta, en las casetas de aseos y comedores.
- Mobiliario (indicado en la tabla anterior) específico para cada caseta.
- Solera de hormigón en masa para el apoyo de las casetas.
- Instalaciones eléctricas y acometidas y equipos necesarios (grupo electrógeno) para dotar a las casetas de luz eléctrica.

1.14.10 RELACIÓN DE MATERIALES.

Se relacionan aquí los materiales y elementos previstos para utilizar durante la ejecución de las diferentes unidades de obra contemplados en esta memoria de seguridad y salud.

En el Capítulo correspondiente a Materiales se especifica la tipología de los materiales y elementos más significativos de la obra, en lo relativo a los aspectos de : peso, forma, volumen, así como la información sobre los riesgos derivados de su utilización y las medidas preventivas en su recepción en obra, acopio y paletización, transporte y puesta en obra.

Materiales

- Pétreos
- Piedras para escolleras y muros
- Áridos y rellenos
- Áridos
- Arenas
- Gravas
- Tierras
- Zahorras y encachados

Premoldeados hidráulicos

- Bloques
- Baldosas de cemento
- Tubos de hormigón
- Adoquines
- Losetas
- Bloques
- Ladrillos
- Ladrillos huecos
- Ladrillos perforados
- Ladrillos cara-vista.

Aglomerantes

- Cemento
- Yeso
- Lechada

Morteros

- Mortero de cemento

Hormigones

- Hormigón in-situ
- Hormigón de central
- Hormigón armado

Aditivos

- Desencofrantes
- Acelerantes
- Retardantes
- Anticongelantes
- Fluidificantes
- Curados
- Plastificantes

Acero

- Chapa
- Barras acero corrugado
- Mallas electrosoldadas
- Perfiles metálicos

Maderas

- Tablas
- Tabloncillos
- Tablones
- Tableros aglomerados
- Tableros contrachapados
- Tableros DM.

Gomas, plásticos

- Tubos de PVC
- Tubos de polietileno
- Plásticos

Mezclas bituminosas

- Mezclas y emulsiones bituminosas
- Betunes
- Emulsiones asfálticas

Unión, fijación y sellado

- Adhesivos
- Juntas especiales
- Resinas epoxi

Combustibles

- Fuel-oil
- Gasóleo
- Explosivos

1.15 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE EJECUCIÓN PREVISTOS EN EL PROYECTO.

1.15.1 MÉTODO EMPLEADO EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1º Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

Ligeramente dañino

- Cortes y magulladuras pequeñas
- Irritación de los ojos por polvo
- Dolor de cabeza
- Disconfort
- Molestias e irritación

Dañino

- Cortes
- Quemaduras
- Conmociones
- Torceduras importantes
- Fracturas menores
- Sordera
- Asma
- Dermatitis
- Trastornos músculo-esqueléticos
- Enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Extremadamente dañino

- Amputaciones
- Fracturas mayores
- Intoxicaciones
- Lesiones múltiples
- Lesiones faciales
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

2º Probabilidad:

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja: Es muy raro que se produzca el daño

Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones

Alta: Siempre que se produzca esta situación, lo más probable es que se produzca un daño.

3º Evaluación:

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable Riesgo

		moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante Riesgo intolerable

4º Control de riesgos:

Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo: ¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas? ¿Cuando hay que realizar las acciones preventivas?

Trivial: No se requiere acción específica

Tolerable: No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.

Moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas.

Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva. Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.

Importante: Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.

Intolerable: Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.

INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir: "la Identificación y evaluación de riesgos pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada".

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, epis y señalización, hasta lograr un riesgo trivial, tolerable o moderado, y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

1.15.2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Con anterioridad al inicio de las obras y siguiendo el Plan de ejecución previsto en el proyecto, se deberá instalar el siguiente sistema de protección contra incendios.

Instalación de protección contra incendios

En documento anexo al "Pliego de Condiciones" se establece el "Plan de Emergencia" y las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente (caída a redes, rescates, etc), así como las actuaciones en caso de incendio. Igualmente se calcula en dicho documento el "Nivel de riesgo intrínseco de incendio" de la obra, y tal como se observa en dicho documento se obtiene un riego de nivel "Bajo", lo cual hace que con adopción de medios de extinción portátiles acordes con el tipo de fuego a extinguir, sea suficiente.

- Clase de fuego: A. Materiales a extinguir : Materiales sólidos que forman brasas. Extintor recomendado: Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2.

- Clase de fuego: B. Materiales a extinguir: Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) , sólidos que funden sin arder (Polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.). Extintor recomendado: Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2.

- Clase de fuego: C. Materiales a extinguir: Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.), fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.). Extintor recomendado: Polvo ABC, Polvo BC, y CO2

- Clase de fuego: D. Materiales a extinguir: • Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.). Extintor recomendado: Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.

Nota: La utilización de medios de extinción de incendios, tal y como se recoge en el Plan de Emergencia de la obra, se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio, hasta la llegada de los bomberos, a los cuales se dará aviso en cualquier caso. En los planos se grafían los puntos de ubicación de los extintores, así como la señalización de emergencia, itinerarios de evacuación, vías de escape, salidas, etc.

Almacenamiento y señalización de productos.

En los talleres y almacenes, así como cualquier otro lugar reflejado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la normativa de etiquetado de productos.

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc..).

- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.

- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.).

- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.

- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

Acometidas a los servicios sanitarios y comunes.

Los módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes se ubican tal como se especificó anteriormente en los puntos reflejados en los planos. Hasta ellos se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua, así como se realizará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.15.3 UNIDADES DE OBRA.

- **Vallado de obra.**

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.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

- 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 haya protecciones.

- **Replanteo**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Trazado del eje y de los extremos de las tuberías, mediante la colocación de estacas de madera coincidentes con los perfiles transversales del proyecto.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes a la realización de esta 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

- **Instalación eléctrica provisional.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se incluyen las operaciones de conexión desde la acometida general de la obra a la instalación provisional de electricidad, a partir de la cual se extraerán tomas de corriente en número suficiente para poder conectar los equipos eléctricos, y los puntos de luz, necesarios para poder asegurar la iluminación de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Heridas punzantes en manos.

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Electrocución: Trabajos con tensión.

- Electrocución: Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Electrocución: Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Electrocución: Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Deberá aportar puntos de tomas de corriente en número suficiente, y situadas a una distancia razonable de las zonas a edificar y las tareas a realizar, a fin de poder conectar los equipos eléctricos fijos o manuales de uso tradicional en construcción.

Deberá de asegurar la iluminación de todas las vías de circulación de la obra, así como las zonas que no estén dotadas de luz natural.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido será el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano)

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Durante la fase de realización de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y similares.)No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la

existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 44).

Normas de prevención tipo para los interruptores:

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos:

No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin proyecto.

La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.

Habrá un interruptor general de corte omnipolar que afecte a todos los conductores activos, incluido el neutro.

Serán de tipo que se proteja de la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-EN 60529:2018.

La distribución de energía desde el cuadro eléctrico general a los secundarios se efectuará con conducciones antihumedad y conexiones estancas.

Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Las carcasas de los cuadros eléctricos serán de material aislante y tendrán protección contra contactos directos y choques mecánicos (Norma UNE-EN 61439-4:2013), y estarán conectadas a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".

Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.

La resistencia de puesta a tierra será de 2 ohmios (máximo).

El punto de conexión de la pica o placa de tierra estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.

Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 44).

Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Normas de prevención tipo para las tomas de energía:

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos:

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán dé acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra:

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción ITC-BT-18 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra, pero nunca después de un dispositivo diferencial.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.

Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde.

Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras llevará toma de tierra independiente cada una.

La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

<u>Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión:</u>

Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de 6 m. Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.

Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.

Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

<u>Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado:</u>

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.44.

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar el cartel de " no conectar, hombres trabajando en la red".

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

- **Movimiento de tierras. Terraplenes.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Las operaciones de terraplenado en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo consistirán en trabajos de explanación y rellenado de tierras.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

La maquinaría y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra a que se refiere en exclusiva este, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el capataz, o el encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

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 y de 4.00 m para los pesados.

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 y zahorras.

Se prohibirá 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 prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de los terraplenes serán dirigidas por el señalista especializado.

Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

- **Movimiento de tierras. Relleno y extendido.**

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.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 será dirigido 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.

- **Movimiento de tierras. Relleno zanjas.**

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.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 será dirigido 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

- **Movimiento de tierras. Transportes de tierras.**

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 extraídas de la excavación de la obra.

Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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. Las 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.

- **Movimiento de tierras. Transportes de escombros.**

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 extraídos de la obra.

Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 permanecerán siempre limpios.

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.

- **Movimiento de tierras. Excavación a cielo abierto.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Se incluyen las operaciones correspondientes a los trabajos de excavación a cielo abierto hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto de ejecución de esta obra.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Desplome de tierras y rocas.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Inundaciones.
- Electrocución.
- Asfixia.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes de comenzar la excavación se revisarán las edificaciones colindantes, y se apuntalarán las zonas deterioradas.

El perfil transversal de las paredes excavadas mecánicamente se controlará evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos.

Cuando se empleen excavadoras mecánicas no deberán quedar zonas sobresalientes capaces de desplomarse.

Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto, y puedan desprenderse por las lluvias o desecación del terreno.

No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 3.00 metros del borde de la excavación, para vehículos ligeros y de 4.00 m para los pesados.

Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Se señalizará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

En toda excavación en la que sea necesario llegar cerca de la cimentación de una construcción ya existente, será necesario el apuntalamiento del edificio afectado.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

En el supuesto de que se detecten riesgos por filtraciones de agua, será necesario realizar inicialmente un muro pantalla perimetral con cimentación de 2.00 m, para evitar el ablandamiento y derrumbe del terreno.

- **Movimiento de tierras. Entibaciones en pozos. Cuajada.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

La entibación de los pozos se realiza del tipo cuajada, revistiendo así el 100% de la superficie de las paredes de la excavación, al ser terreno de naturaleza granular.

La entibación se irá realizando mediante la colocación de las tablas y codales a medida que vamos realizando el pozo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Asfixia.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de los pozos estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Montones de tierras como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.

Los anchos del pozo cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

El ascenso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras de mano seguras.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Se colocará el número de codales adecuado.

Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Las entibaciones de los pozos se quitarán metódicamente a medida que los trabajos de revestimiento avancen y solamente en la medida en que no pueda perjudique a la seguridad.

Limpieza y orden en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

- **Movimiento de tierras. Entibaciones en pozos. Semicuajada.**

<u>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:</u>

La entibación de los pozos se realizará del tipo semicuajada, revistiendo así el 50% de la superficie de las paredes de la excavación, al ser terreno de naturaleza coherente.

La entibación se irá realizando mediante la colocación de las tablas y codales a medida que vayamos realizando el pozo.

<u>Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada</u>.

- Caída de personas al mismo nivel.
- -Caída de personas a distinto nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Asfixia

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de los pozos estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Montones de tierras como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.

Los anchos del pozo cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

El ascenso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras de mano seguras.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Se colocará el número de codales adecuado.

Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Las entibaciones de los pozos se quitarán metódicamente a medida que los trabajos de revestimiento avancen y solamente en la medida en que no pueda perjudique a la seguridad.

Limpieza y orden en la obra a que se refiere en exclusiva este.

- **Movimiento de tierras. Entibaciones en pozos. Ligera.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

La entibación de las zanjas se realizará del tipo ligera, revistiendo hasta el 25% de la superficie de las paredes de la excavación, al ser terreno de naturaleza coherente.

La entibación se irá realizando mediante la colocación de tablas y codales a medida que vayamos realizando la zanja.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Asfixia.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Montones de tierras como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

El ascenso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras de mano seguras.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Se colocará el número de codales adecuado.

Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Las entibaciones de las zanjas se quitarán metódicamente a medida que los trabajos de revestimiento avancen y solamente en la medida en que no pueda perjudique a la seguridad.

Limpieza y orden en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

- **Movimiento de tierras. Entibaciones en zanjas. Cuajada.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

La entibación de las zanjas se realizará del tipo cuajada, revistiendo hasta el 100% de la superficie de las paredes de la excavación, al ser terreno de naturaleza granular.

La entibación se irá realizando por medio de la colocación de tablas y codales a medida que vayamos realizando la zanja.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Asfixia.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Montones de tierras como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

El ascenso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras de mano seguras.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Se colocará el número de codales adecuado.

Se colocará codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Las entibaciones de las zanjas se quitarán metódicamente a medida que los trabajos de revestimiento avancen y solamente en la medida en que no pueda perjudique a la seguridad.

Limpieza y orden en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

- **Movimiento de tierras. Entibaciones en zanjas. Semicuajada.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

La entibación de las zanjas se realizará del tipo semicuajada, revistiendo hasta el 50% de la superficie de las paredes de la excavación, al ser terreno de naturaleza coherente.

La entibación se irá realizando por medio de la colocación de tablas y codales a medida que vayamos realizando la zanja.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Asfixia.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

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.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Montones de tierras como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

El ascenso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras de mano seguras.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Se colocará el número de codales adecuado.

Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de transito con barandillas.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Las entibaciones de las zanjas se quitarán metódicamente a medida que los trabajos de revestimiento avancen y solamente en la medida en que no pueda perjudique a la seguridad.

Limpieza y orden en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

- **Movimiento de tierras. Excavación zanjas.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Una vez replanteadas las zanjas de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Desprendimientos de tierras.
- Atropellamiento de personas
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Inundaciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima del borde de la zanja.

Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja.

Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Cuando haya habido que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso. Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Limpieza y orden en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

- **Movimiento de tierras. Excavación pozos y arquetas.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Una vez replanteados los pozos de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de los mismos mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Desplome de tierras y rocas.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Atropellamiento de personas
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Inundaciones.

- Electrocución
- Asfixia.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 personal que ejecute los trabajos de pocería será de probada destreza en este tipo de trabajos.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de los pozos conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima de la bocana.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

No se podrá acopiar en un radio de 2.00 m entorno la bocana del pozo.

Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno la bocana del pozo.

Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones a seguir.

No se utilizará maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1.50 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a los 2.00 m, se rodeará con una barandilla sólida de 90 cm, ubicada a una distancia mínima de 2.00 m del borde del pozo.

Cuando haya que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Iluminación adecuada de seguridad.

En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Limpieza y orden en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

- **Movimiento de tierras. Refino y limpieza.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Una vez ejecutada la excavación, procederemos al refinado y limpieza de las paredes y fondos de la misma, eliminando todo aquello que pueda resultar molesto tanto para el proceso constructivo posterior como para la circulación y tránsito de personas o de las operaciones de trabajo realizadas.

Los restos extraídos serán acopiados y posteriormente evacuados de la zona de excavación.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

La maquinaría y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

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 y zahorras.

Se prohibirá 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 prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

Se mantendrá la limpieza y orden en los alrededores de la obra.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse

- **Movimiento de tierras. Refino y nivelación tierras.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Una vez ejecutada la excavación, procederemos al refinado y limpieza de las paredes y fondos de la misma, eliminando todo aquello que pueda resultar molesto tanto para el proceso constructivo posterior como para la circulación y tránsito de personas o de las operaciones de trabajo realizadas.

Los restos extraídos serán acopiados y posteriormente evacuados de la zona de excavación.

Posteriormente se procederá a la nivelación conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

La maquinaría y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

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 y zahorras.

Se prohibirá 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 prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

Se mantendrá la limpieza y orden en los alrededores de la obra.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

- **Defensas. Barandillas.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

El trabajo en esta fase de obra consistirá en la colocación de las barandillas, según los planos del proyecto de ejecución.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- -Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por el manejo de máquinas, herramientas manuales.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.

El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.

El izado a las plantas mediante el montacargas, se ejecutará por bloques de elementos flejados, (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los flejes para su distribución y puesta en obra.

En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá de estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina.

Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.

Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

Las zonas interiores de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo entorno a los dos metros.

Toda maquinaría eléctrica en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.

Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

Los operarios estarán con el fiador del cinturón de seguridad sujeto a los elementos sólidos que están previstos en los planos.

Las barandillas de las terrazas se instalarán definitivamente y sin dilación, para evitar accidentes por protecciones indebidas.

Se prohíbe acopiar barandillas definitivas y asimilables en los bordes de las terrazas, para evitar los riesgos por posibles desplomes.

- **Instalaciones - Electricidad - Baja tensión - Acometida general y montaje de la caja general de protección.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

La acometida eléctrica para la obra objeto de esta Memoria de Seguridad es subterránea, según los detalles de la compañía distribuidora y de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07, proporcionada con testigo cerámico y banda señalizadora.

Los conductores o cables de acometida son aislados y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en ITC-BT-06 y la ITC-BT-10

La acometida se realizará siguiendo el proyecto de ejecución de la obra:

La caja general de protección que colocaremos será con tapa, de material aislante y autoextinguible de clase A.

Estará provista de sistema de entrada para conductores unipolares o multipolares, orificios de salida para conductores unipolares, dispositivos de cierre, precintado, sujeción de tapa y fijación al muro.

Contendrá tres cortacircuitos fusibles, de cartucho de fusión cerrada de la clase GT, maniobrables individualmente y un seccionador de neutro, así como bornes de entrada y salida para conexionado, directo o por medio de terminales, de los tres conductores de fase y el neutro.

En la caja general de protección y siguiendo las especificaciones técnicas, deberá figurar la marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación UNESA.

Estará íntegramente protegida con material aislante estable hasta + 70 C. Será plana o en puente.

La base soporte que colocaremos estará provista de orificios y elementos para fijación al muro, así como de vástagos y abrazaderas, éstas últimas manipulables individualmente.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de materiales o elementos en manipulación
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Trabajos en intemperie
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

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 prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

- **Pavimentación. Mezcla bituminosa en caliente.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Dentro de las obras de reposición de aglomerado en viales por demolición en la apertura de zanja, se prevé una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor.

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.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 aglomerado o ligante asfáltico.

Usaremos mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado 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.

- **Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo.**

A continuación, se analizan las unidades de obra relativas a las instalaciones provisionales: tanto en las operaciones de instalación como de mantenimiento. De estas instalaciones hablamos ya en el aparatado 1.14.9

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

Servicios higiénicos.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.

Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.

Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

- Cortes con objetos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrá limpio y desinfectado diariamente.

Tendrán ventilación independiente y directa.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se limpiarán diariamente con desinfectante.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Habrán extintores.

Antes de conectar el termo eléctrico comprobar que está lleno de agua.

Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.

No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.

No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.

Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.

No levantar la caseta con material lleno.

Vestuario.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

La superficie mínima de los mismos será de 2.00 m2 por cada trabajador que haya de utilizarlos, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

La altura mínima del techo será de 2.30 m.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.
- Cortes con objetos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios estarán provistos de llaves.

Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesario la ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá de poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Habrán extintores.

Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.

No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.

No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.

Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.

No levantar la caseta con material lleno.

Comedor.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor a razón de 1.20 m2 como mínimo necesario por cada trabajador.

El local contará con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación directa, y renovación y pureza del aire.
- Dispondrá de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.
- La altura mínima será de 2.60 m.
- Dispondrá de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Deberá de instalarse un comedor siempre que haya un mínimo de 25 trabajadores que coman en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.
- Existirán unos aseos próximos a estos locales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.
- Cortes con objetos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Quedará prohibido comer, beber, introducir alimentos o bebidas en los locales de trabajo, que representen peligro para el obrero, o posibles riesgos de contaminación de aquellos o éstos.

Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.

Deberán de reunir las condiciones suficientes de higiene, exigidas por el decoro y dignidad del trabajador.

Habrán extintores.

Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.

No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.

No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.

Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.

No levantar la caseta con material lleno.

Botiquín.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más

próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Infecciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

En la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.

En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a los hospitales más próximos.

Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

Se proveerá un armarito conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que, con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

Oficina de obra.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto:

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Peligro de incendio.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Habrá un extintor.

Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.

No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.

No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.

Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.

No levantar la caseta con material lleno.

- **Talleres. Colocación y uso.**

Relación de los talleres que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

De corte y soldadura.

El taller de corte y soldadura dispondrá de una distribución de las áreas de trabajo para garantizar una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza.

Se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:

- De almacenamiento de piezas y perfiles metálicos para ser montados y elaborados.
- De corte y soldadura, separando las áreas si el corte se efectúa mediante radial.
- De almacenamiento de piezas ya elaboradas para ser transportadas a pie de obra.

Los trabajos que corresponderán al taller de corte y soldadura serán los siguientes sin orden de preferencia:

Preparación de los elementos que vienen de fábrica: corte, armado y soldado.

Soldado de las placas de anclaje a los pilares.

Corte y soldado de perfiles metálicos para arriostramientos entre pilares y vigas de hormigón armado.

Corte y soldado de demás elementos metálicos

Iluminación y fuente de energía

El taller se abastecerá de un cuadro de conexión eléctrico, según viene especificado en el plano de detalle del presente proyecto.

Ilumine cualquier área de trabajo del taller; si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

En todo caso cumple con el reglamento sobre iluminación en los centros de trabajo, y con el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Identificación de riesgos

- Quemaduras
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se originarán durante el corte y soldadura.
- Electrocuciones
- Intoxicaciones o asfixia debida a los humos tóxicos o nocivos que se originan
- Explosiones o incendios
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los elementos que están fabricando o los que están ya elaborados.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los soldadores usarán ropa y equipos de protección antideflagrantes, procurando que la ropa no esté sucia de grasa, aceite y cualquier otra materia inflamable. Si la seguridad lo exige también usarán máscaras o aparatos respiratorios.

Tome todas las medidas de seguridad para proteger a las personas que están trabajando o pasan cerca de los lugares donde se estén efectuando trabajos de soldadura o corte, además de taller que estarán perfectamente localizado y señalizado.

Disponga en caso necesario de un extintor de incendios apropiado para los materiales que se estén utilizando o almacenados y listo para el uso.

Tome todas las medidas de precaución para impedir la presencia de vapores y sustancias inflamables en lugares donde se efectúen trabajos de corte y soldadura, preferentemente en el taller.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

Ferralla.

El taller de ferralla dispondrá de una distribución de las áreas de trabajo y organización en la que predomine el orden y la limpieza en los trabajos.

El taller se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:

- Almacén de aceros clasificados por sus diámetros y longitudes.
- Banco de corte. Se utilizará cizalla eléctrica y cizalla manual, estarán protegidas bajo techo.
- Banco de marcaje y doblado. Se utilizará dobladora manual.

- Área de montaje de las armaduras.

- Almacén de armaduras modeladas.

Los trabajos que se van a realizar en este tipo de taller serán los específicos de la manipulación de acero y montaje de armaduras.

El orden de los trabajos será el siguiente:

- Se almacenarán los aceros conforme sus diámetros y longitudes para facilitar su búsqueda y de manera que quede el puesto de clasificación levantado del suelo para evitar fatigas.

- Se cortarán los aceros en las longitudes que se establezca en el proyecto.

- Se doblarán las barras por donde se haya realizado la marcha.

- Se montarán las armaduras conforme a los planos de despiece de armaduras en el proyecto de ejecución.

- Se irán almacenando conforme se vayan acabando y ordenados conforme a su posterior utilización.

- Se colocarán las armaduras en obra.

Iluminación y fuente de energía

El taller dispondrá de un cuadro de conexiones eléctricas, según viene especificado en el plano del presente proyecto. Se iluminará cualquier área de trabajo del taller, si para la longitud y las buenas condiciones del trabajo así lo exigen.

En todo caso se cumplirá con el Reglamento sobre iluminación Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Identificación de riesgos

- Cortes y pinchazos.

- Electrocuciones por manipulación de la cizalla.

- Heridas y rasguños por manipulación de armaduras.

- Sobreesfuerzos por manipulación de dobladura manual.

- Quemaduras por chispas producidas durante el corte de los redondos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Debe usarse ropa y equipo de protección adecuado.

A fin de facilitar su manipulación, los hierros para el hormigón armado deberán almacenarse de acuerdo con sus dimensiones haciéndose una clasificación en orden a sus diámetros y longitudes.

El almacenamiento de los hierros estará sobre una plataforma elevada para evitar fatiga no necesaria, para el personal que lo está manipulando.

Las pilas de los redondos no deben ser muy altas y se sujételas de manera que no puedan rodar o se desmorone la pila.

No se debe levantar, transportar o desplazar una carga que exceda su peso o pueda comprometer su salud o seguridad. No levante o transporte cargas manualmente, si exceden de 50 Kg máximo.

Se nombrará un encargado y responsable de los trabajos que se efectúen en el taller y en obra en cuanto al ferrallado de los aceros.

La cizalla deberá mantenerse bien afilada.

No aproximar las manos ni los pies a la cuchilla. Utilizar cizallas que tengan una palanca de longitud adecuada y un dispositivo anticaída.

Si la cizalla es eléctrica, cumplirá con las normas de seguridad sobre aparatos eléctricos manuales.

Tanto la cizalla como la dobladora serán manejadas por especialistas cuidando que utilicen todos los elementos de protección personal necesarios para este tipo de trabajo.

Los bancos de trabajo estarán forrados de plancha de hierro para evitar accidentes producidos por astillas de madera.

Se deberá disponer de un área de almacenamientos de armaduras modeladas ordenadas según su orden de utilización y se apilarán de forma que, ninguna persona pueda ser lesionada por la caída o vuelco de las armaduras y quede espacio suficiente para que las personas no ocupadas directamente en hacer o deshacer las pilas para que permanezcan al margen de la zona donde se efectúen estos trabajos. Y además que las pilas que no queden cerca del borde de una excavación de manera que entrañen peligro de desprendimiento y caídas de tierras o materiales.

Las pilas no deben quedar cerca del borde de una excavación de manera que entrañen peligro de desprendimiento y caídas de tierras o de materiales.

Antes de extraer las pilas de armaduras modeladas, despeje la zona de trabajo, todo cuanto pueda ocasionar peligro de accidente, como obstáculos, despuntes de redondos, etc.

Proceder a coger armaduras modeladas de una pila desde la parte superior de ésta y siempre baja vigilancia de una persona competente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

Ferralla.

El taller de ferralla dispondrá de una distribución de las áreas de trabajo y organización en la que predomine el orden y la limpieza en los trabajos.

El taller se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:

- Almacenamiento de tablones y planchas.
- Banco de trazado de los encofrados.
- Banco de corte y cepillado de la madera. Se utilizará sierra circular y cepilladora y estarán
- protegidas bajo techo.
- Bancos de montaje de los encofrados.
- Almacenamientos de encofrados terminados.

Los trabajos que se van a realizar en este tipo de taller serán los específicos en la manipulación de madera, realización, montaje y desmontaje de encofrado.

El orden de los trabajos será el siguiente:

- Almacenar los tablones de distintos largos y tablas que se utilizarán para la confección de los encofrados.
- Marca de los perfiles de los encofrados necesarios.
- Desencofrar las piezas cuando éstas hayan adquirido suficiente resistencia de manera que no entrañen peligro de accidentes.

Iluminación y fuente de energía

El taller dispondrá de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación de la sierra circular y cepilladora, tal y como viene especificado en el plano de detalle del proyecto.

Se iluminará cualquier área de trabajo de taller si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

Identificación de riesgos

- Heridas y golpes en la manipulación de tablones, tablas y planchas.
- •Cortes y pinchazos.
- Electrocuciones por la utilización de la sierra circular y cepilladora.

- Explosiones o incendios.
- Caídas de personal al vacío, en la operación de desencofrado o encofrado.
- Sobreesfuerzos en el almacenamiento de encofrados terminados, etc.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Todos los operarios ocupados en este tipo de trabajo deberán usar ropa y equipo de protección adecuado como son: guantes de cuero, mono de trabajo ajustado, casco de seguridad, gafas protectoras, calzado de seguridad y demás equipos de protección personal necesarios.

La situación del taller de encofrado no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.

Se evitará que la madera esté esparcida. Procurando almacenarla en pilas y clasificarla según sus escuadrías y longitudes.

Los tablones y planchas se almacenarán en alto, sobre soportes.

Se fijarán las vías de circulación tanto de acceso del material, como de salida de los encofrados confeccionados.

Los soportes deberán estar bien nivelados y descargar sobre tierra firme.

Los tablones y planchas deberán estar separados por listones colocados transversalmente.

No se realizarán sobreesfuerzos. Ningún trabajador deberá levantar o transportar cualquier carga cuyo peso exceda de 50 Kg. como máximo.

No se amontonarán los tablones, planchas o los cofres terminados cerca del borde de una excavación, de manera que entrañe peligro de desprendimiento o caída de tierras o material.

Las pilas se harán o desharán de manera que ninguna persona pueda quedar lesionada por la caída, vuelco o rotura de los tablones, placas o encofrados.

No se deberá subir encima de los materiales apilados mientras se hacen o deshacen las pilas.

Para proceder a deshacer una pila se empezará por la parte superior.

Se hará cargo de los trabajos una persona responsable, competente, y ésta ordenará y dirigirá los trabajos a realizar.

Sólo utilizarán las máquinas de trabajar de la madera, persona cualificada para ello.

No de distraerá al operario de la máquina mientras esté funcionando ésta.

No se alejará ningún trabajador antes de haber parado previamente la máquina ya sea sierra circular o cepilladora.

No se deberá de tratar de reajustar ninguna máquina, desembarazarla de cualquier trozo de madera que se haya podido atascarse en ella mientras esté funcionando.

No se deberán de quitar con las manos las virutas, el serrín, etc., de las máquinas ni cerca de ellas mientras estén funcionando.

Si la sierra o la cepilladora es de velocidad ajustable:

Su puesta en marcha sólo deberá ser posible a la velocidad más baja.

Se deberá indicar su velocidad de funcionamiento.

Las piezas de madera (tableros, tablas o planchas) que vayan a trabajarse deberán, guiarse o sujetarse de manera adecuada.

Si las piezas de madera son largas, los extremos de éstas deberán apoyarse sobre caballetes u otros andamios apropiados que no entrañen riesgo de accidente.

Se deberán de guiar o empujar con un palo las piezas de madera de pequeñas dimensiones.

Tanto la sierra circular como la cepilladora cumplirán con las normas de seguridad sobre aparatos eléctricos manuales especificados en el apartado de andamios auxiliares de obra.

La sierra circular deberá estar provista de resguardo de manera que cubra todo lo posible la parte expuesta de la sierra por encima de la mesa. Será fácilmente ajustable y protegerá al trabajador de astillas, contra todo contacto accidental con la hoja y dientes de sierra rotos.

Las partes de la sierra circular situadas por debajo de la mesa deberán estar bien protegidas.

La sierra circular estará provista de cuchillas divisorias, sólidas y rígidas fácilmente ajustables.

La anchura de la abertura de la mesa para el paso de la hoja deberá ser lo más reducida posible.

Los carros o mesas de rodillo deberán estar bien sujetas de manera que no puedan salirse de las guías.

Se inspeccionará y se hará una revisión periódica de la sierra circular y la cepilladora para su buen uso y funcionamiento.

Si la sierra circular es de velocidad ajustable no se sobrepasará la velocidad máxima de la hoja recomendada por el fabricante.

No se ajustarán las hojas o las guías de las sierras mientras está en marcha si ello pudiera entrañar peligro.

Una vez desconectada la sierra, no se deberá frenarla haciendo presión sobre la hoja.

Se tomarán precauciones para impedir que los recortes de madera se traben en la hoja, así como impedir además el rechazo de la pieza que se está trabajando.

La máquina cepilladora estará equipada con cabezales portacuchillas cilíndricas y estará provista de resguardo de puente que cubra la ranura de trabajo en toda su longitud y anchura. Además, será de fácil ajuste tanto en sentido horizontal como en vertical.

Las aberturas de trabajo de las mesas de la máquina cepilladora deberán ser lo más pequeñas posible.

Se protegerán mediante resguardos las cuchillas que se hallen expuestas por debajo de la mesa de trabajo.

Se prohibirá subirse encima del banco de serrado o cepillado.

Se dispondrá de una caja para que se viertan en ella restos de madera y clavos arrancados.

Si la seguridad así lo exige, se dispondrá de un extintor de incendios.

Se limpiará de inmediato la madera reutilizable. Al desencofrar, los clavos se sacarán con la ayuda de patas de cabra, tenazas, o bien se remacharán, usando siempre las herramientas adecuadas.

Las maderas y demás elementos provenientes del desencofrado se amontonarán a una distancia prudente de la zona de trabajo de manera que quede libre de obstáculos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

Producción de morteros.

La distribución de las áreas de trabajo deberá tener una buena organización en la que predomine el orden y la limpieza de los trabajos.

El taller se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:

- Almacén de cemento envasado en sacos. Estará protegido bajo techo.
- Acopio de arena y grava.
- Punto de toma de agua.
- Área de trabajo de la hormigonera eléctrica. El trabajo que se hará principalmente será el de confección de mortero de hormigón para la formación de los cerramientos exteriores, interiores, albañilería y enfoscado de mortero.

Maquinaria y herramientas

Se utilizará una hormigonera eléctrica de 320 lts. de capacidad, potencia 2hp y con una producción de 5 m3/hora.

Además de todas las herramientas y andamios auxiliares necesarios para este tipo de trabajo.

Toda la maquinaria y herramientas usadas cumplirá con lo estipulado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza de Trabajo sobre las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica, así como con el reglamento electrotécnico de baja tensión.

Iluminación y fuente de energía

La instalación para la confección de mortero de cemento dispondrá de un cuadro de conexiones eléctrico, según viene especificado en el plano de detalle del presente proyecto.

Se iluminará la instalación si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exige.

En cualquier caso, se cumplirá con el Reglamento sobre Iluminación en los centros de trabajo, y con el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

Identificación de riesgos

- Dermatosis, por contacto en la manipulación del cemento y productos químicos.
- Neumoconiosis, producida por ambientes pulvígenos.
- Electrocuciones por descargas eléctricas.
- Atrapamientos por falta de protección de la carcasa.
- Vuelcos y atropellos al transportarla en su manejo.
- Proyección de partículas y salpicaduras.
- • Sobreesfuerzos por manipulación de materiales, etc.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Deberá usarse ropa o mono de trabajo ajustado que cumpla con la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo y protecciones personales como casco de seguridad, gafas protectoras, guantes de goma, botas altas de goma, calzado de seguridad, etc., siempre que para la seguridad del trabajador lo exija.

La hormigonera se instalará sobre terreno nivelado en una plataforma formada por tablones. Además, se acuñarán las ruedas de la hormigonera a esta plataforma.

Almacenar el cemento próximo a la zona de hormigonado protegido de la humedad del suelo y de las inclemencias del tiempo.

Deberá procurar que la piel no entre en contacto con el cemento o el mortero confeccionado. Si en algún caso ocurriera, proceder a lavar con frecuencia las zonas expuestas y aplique alguna crema si es necesario.

Deberá tenerse especial cuidado en el vaciado del cemento dentro de la hormigonera o en su manipulación para evitar la formación del polvo que puede provocar riesgo de enfermedad. Si esto no fuera posible utilice mascarillas o aparatos respiratorios, según Ordenanza General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberá permanecerse fuera del alcance de todo rechazo provocado por el mortero que se está confeccionando o cuando se esté vertiendo, evitando en cualquier caso las salpicaduras.

Deberá tenerse especial cuidado de la revisión frecuente y diaria del estado de los cables conductores de electricidad y sus conexiones entre ellos, por estar en un ambiente propenso a las electrocuciones. Para prevenir estos accidentes los cables tendrán aislamiento y la red será aérea o enterrada bajo tubo estanco y las conexiones que se deban de realizar serán del tipo de enchufe o clavija.

Deberá tenerse los engranajes, cadenas y rodillo de la hormigonera resguardados para evitar posibles contactos accidentales de los obreros.

Estará prohibido pasar por debajo del cubo cuando esté en lo alto, a menos que esté bien inmovilizado por medio de dispositivos especiales.

Se deberá proteger la carcasa de la hormigonera de manera que no haya posibilidad de accidente por atrapamiento.

Estará prohibido introducir el brazo cuando la hormigonera esté amasando.

El cubo de la hormigonera deberá disponer de un freno de maniobra y de uno o varios dispositivos que lo bloqueen firmemente sobre todo cuando esté en lo alto.

El operario u operarios encargados de la hormigonera no descenderán el cubo sin haberse cerciorado de que antes no haya ningún trabajador debajo del cubo.

No habrá ningún obstáculo alrededor de la hormigonera. Se mantendrá el puesto de trabajo limpio y en orden.

Se deberá hacer uso de las herramientas y andamios auxiliares adecuados para este tipo de trabajo. En caso necesario y siempre que lo exija la seguridad de los trabajadores, éstos recibirán instrucciones escritas o verbales.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Carpintería de madera.

La distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse de modo que haya una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza de los trabajos.

El taller se compone de las siguientes áreas de trabajo:

- Almacenamiento de puertas, ventanas, y demás elementos de madera a transformar.
- Banco de corte y cepillado de la madera. Utilice sierra circular y cepilladora, y que estén protegidas bajo techo.
- Bancos de montaje de la carpintería.
- Almacenamientos de encofrados terminados

Los trabajos que se van a realizar en este taller serán los específicos en la manipulación de madera, realización, montaje y desmontaje de carpinterías.

El orden de los trabajos será el siguiente:

- Almacenar los elementos de materia prima a transformar.
- Operaciones propias de manipulación, transformación, mecanizado, montaje, ajuste y acabado de carpinterías.
- Acopio de material transformado hasta su utilización
- Iluminación y fuente de energía

El taller dispone de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación de la sierra circular y cepilladora, tal y como viene especificado en el plano detalle del proyecto.

Cualquier área de trabajo de taller deberá estar iluminada, para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo

Identificación de riesgos

- Heridas y golpes en la manipulación de tablones, tablas y planchas.
- Cortes y pinchazos.
- Electrocuciones por la utilización de la sierra circular y cepilladora.
- Explosiones o incendios.
- Caídas de personal al vacío, en la operación desencofrado o encofrado.
- Sobreesfuerzos en el almacenamiento de encofrados terminados, etc.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La situación del taller de carpintería no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.

Se evitará que la carpintería esté esparcida, procurando almacenarla en pilas y clasificarla según sus escuadrías y longitudes.

Las vías de circulación tanto de acceso del material, como de salida de carpinterías confeccionadas estarán despejadas.

Los soportes deben estar bien nivelados y descargar sobre tierra firme.

Se evitará realizar sobreesfuerzos. No deberá levantarse o transportarse cualquier carga cuyo peso exceda de 50 Kg. como máximo.

No se amontonarán puertas, portones, ventanas, ventanales, planchas o los cofres terminados cerca del borde de una excavación, para evitar el peligro de desprendimiento o caída de tierras o material.

Las pilas se harán o desharán de manera que ninguna persona pueda quedar lesionada por la caída, vuelco o rotura del material apilado.

Se prohibirá subir encima de los materiales apilados mientras se hacen o deshacen las pilas.

Para proceder a deshacer una pila se empezará por la parte superior.

Se hará cargo de los trabajos una persona responsable, competente, y ésta ordenará y dirigirá los trabajos a realizar.

Sólo utilizarán las máquinas de trabajar de la madera, persona cualificada para ello.

No deberán alejarse del puesto ningún operario antes de haber parado previamente la máquina ya sea sierra circular o cepilladora.

No deberá tratarse de reajustar ninguna máquina ni desembarazarla de cualquier trozo de madera que se haya podido atascar en ella mientras esté funcionando.

No deberá quitarse con las manos las virutas, el serrín, etc., de las máquinas ni cerca de ellas mientras estén funcionando.

Si la sierra o la cepilladora es de velocidad ajustable:

Su puesta en marcha sólo deberá ser posible a la velocidad más baja.

Se deberá indicar su velocidad de funcionamiento.

Las piezas de madera (tableros, tablas o planchas) que vayan a trabajarse deberán, guiarse o sujetarse de manera adecuada. Si las piezas de madera son largas, los extremos de éstas deben apoyarse sobre caballetes u otros medios apropiados que no entrañen riesgo de accidente.

Se deberá guiar o empujar con un palo las piezas de madera de pequeñas dimensiones.

Tanto la sierra circular como la cepilladora cumplirán con las normas de seguridad sobre aparatos eléctricos manuales especificados en el apartado de medios auxiliares de obra.

La sierra circular deberá estar provista de resguardo de manera que cubra todo lo posible la parte expuesta de la sierra por encima de la mesa. Será fácilmente ajustable y protegerá al trabajador de astillas contra todo contacto accidental con la hoja y dientes de sierra rotos.

Las partes de la sierra circular situadas por debajo de la mesa deben estar bien protegidas.

La sierra circular estará provista de cuchillas divisorias, sólidas y rígidas fácilmente ajustables.

La anchura de la abertura de la mesa para el paso de la hoja deberá ser lo más reducida posible.

Los carros o mesas de rodillo deben estar bien sujetas de manera que no puedan salirse de las guías.

Inspeccionar y revisar periódicamente la sierra circular y la cepilladora para su buen uso y funcionamiento.

Si la sierra circular es de velocidad ajustable no se sobrepase la velocidad máxima de la hoja recomendada por el fabricante.

No ajustar las hojas o las guías de las sierras mientras estén en marcha si ello pudiera entrañar peligro.

Una vez desconectada la sierra, no deberá frenarse haciendo presión sobre la hoja.

Tomar precauciones para impedir que los recortes de madera se traben en la hoja, así como impedir además el rechazo de la pieza que se está trabajando.

La máquina cepilladora estará equipada con cabezales portacuchillas cilíndricas y estará provista de resguardo de puente que cubra la ranura de trabajo en toda su longitud-anchura y sea además fácil ajuste tanto en sentido horizontal como en vertical.

Las aberturas de trabajo de las mesas de la máquina cepilladora deben ser lo más pequeñas posible.

Proteger mediante resguardos las cuchillas que se hallen expuestas por debajo de la mesa de trabajo.

Estará prohibido subirse encima del banco de serrado o cepillado.

Se dispondrá de una caja para que se viertan en ella restos de madera y clavos.

Se dispondrá en los alrededores de un extintor de incendios.

Las maderas y demás elementos se amontonarán a una distancia prudente de la zona de trabajo de manera que quede libre de obstáculos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

Carpintería de madera.

La distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse de modo que haya una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza de los trabajos.

El taller de fontanería se compone de las siguientes áreas de trabajo:

- Almacén de los elementos de materia prima a transformar.
- Operaciones propias de manipulación, transformación, montaje, y puesta a punto.
- Acopio de material transformado hasta su utilización.

Iluminación y fuente de energía

El taller dispondrá de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación de la maquinaria eléctrica necesaria, tal y como viene especificado en el plano detalle del proyecto.

Cualquier área de trabajo de taller deberá iluminarse si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La situación del taller de fontanería no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Limpie 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 se realizará mediante portátiles con -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

Estará prohibido el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Estará prohibido abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

Se controlará en todo momento la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (para los desplazamientos por la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Montaje de instalación eléctrica.

Procure que con la distribución de las áreas de trabajo haya una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza de los trabajos.

El taller se compone de las siguientes áreas de trabajo:

- Almacenamiento de material eléctrico y demás aparatos y equipos necesarios.
- Bancos de montaje de aparatos eléctricos.
- Almacenamientos de productos montados.

Los trabajos que se van a realizar en este tipo de taller serán los específicos en las instalaciones eléctricas. El orden de los trabajos será el siguiente:

- Almacenar los elementos de materia prima a transformar.
- Operaciones propias de manipulación, transformación, ensamblado, calibración, montaje y ajuste de componentes, máquinas y equipos eléctricos.
- Acopio de material transformado hasta su utilización.

Iluminación y fuente de energía

El taller dispone de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación de la sierra circular y cepilladora, tal y como viene especificado en el plano detalle del proyecto.

Ilumine cualquier área de trabajo de taller si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

Identificación de 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.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.

- Electrocución o quemaduras por puente o de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).

- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La situación para los montadores de instalación eléctrica no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.

Los recortes sobrantes, los irá retirando conforme se produzcan a un lugar determinado, para su posterior recogida y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas, esmere el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.

Efectúe la iluminación mediante portátiles utilizando -portalámparas estancos con mango aislante-, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Prohibido el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo -tijera-, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Prohibido la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Prohibido en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores deben estar protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica haga una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación proceda a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, proceda a dar la orden de entrada

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).

- Botas de seguridad.

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Banqueta de maniobra.

- Alfombra aislante.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

Prefabricados.

Procure que con la distribución de las áreas de trabajo haya una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza de los trabajos.

El taller se compone de las siguientes áreas de trabajo:

- Almacenamiento de materia prefabricado.
- Banco de trabajo. Utilice sierra circular y demás maquinaria eléctrica, bajo techo.
- Almacenamientos de material transformado.

Los trabajos que se van a realizar en este tipo de taller serán los específicos en la manipulación de productos prefabricados:

- Almacenar los elementos de materia prima.
- Operaciones propias de transformación, ensamblado y montaje.
- Acopio de material hasta su utilización.

Iluminación y fuente de energía

El taller dispone de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación de la maquinaria eléctrica necesaria, tal y como viene especificado en el plano detalle del proyecto.

Ilumine cualquier área de trabajo de taller si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

Identificación de riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La situación del taller de prefabricados no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.

No se realizarán sobreesfuerzos. Ningún trabajador deberá levantar o transportar cualquier carga cuyo peso exceda de 50 Kg. como máximo.

No se amontonarán los prefabricados cerca del borde una excavación, de manera que entrañe peligro desprendimiento o caída de tierras o material.

Se hará cargo de los trabajos una persona responsable, competente, y ésta ordenará y dirigirá los trabajos a realizar.

Se desviarán previamente las líneas eléctricas aéreas afectadas.

Se realizará el transporte de los elementos mediante cintas de nylon o poliamida y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

- **Almacenes. Colocación y uso.**

Relación de los almacenes que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

Prefabricados.

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto de las máquinas de herramientas.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

- De almacenamiento de las máquinas herramientas.
- De almacenamiento de piezas de las máquinas herramientas.
- De almacenamiento de accesorios de las máquinas herramientas.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará el almacén.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.

El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en ausencia de ésta, artificial.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Comprobar que las instalaciones se adaptan a las máquinas herramientas a almacenar.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de las máquinas herramientas, y de sus accesorios.

Se colocará la adecuada señalización.

Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Pequeño material auxiliar.

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto de las máquinas de herramientas.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

- De almacenamiento del pequeño material auxiliar, embalado.
- De almacenamiento del pequeño material auxiliar, suelto.
- De almacenamiento de piezas o accesorios del pequeño material auxiliar.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará el almacén.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.

El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en ausencia de ésta artificial.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Comprobar que las instalaciones se adaptan al pequeño material auxiliar a almacenar.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del pequeño material auxiliar, y de sus accesorios.

Se colocará la adecuada señalización.

Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Materiales.

Con la distribución de las áreas de trabajo se preverá una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto del material.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

- De almacenamiento del material, embalado.
- De almacenamiento del material, suelto.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará el almacén.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- • Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se por determinados materiales.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a almacenar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.

El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial.

El almacén tendrá ventilación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial, para evacuar las emanaciones y vapores de ciertos materiales.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Comprobar que las instalaciones se adaptan al material a almacenar.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material.

Se colocará la adecuada señalización.

Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Acopios - Paletizado.

Con la distribución de las áreas de trabajo se hará una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material paletizado.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio paletizado.
- Se vallará la zona de acopio paletizado.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.

Se colocará la adecuada señalización.

Acopios - A montón.

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material a montón.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio a montón.
- Se vallará la zona de acopio a montón.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- •Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.

Se colocará la adecuada señalización.

Acopios - Ferralla.

Se tratará de que con la distribución de las áreas de trabajo haya una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de ferralla.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio a montón.
- Se vallará la zona de acopio a montón.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- •Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.

Se colocará la adecuada señalización.

Acopios - Maderas.

Con la distribución de las áreas de trabajo habrá una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de maderas.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio de maderas.
- Se vallará la zona de acopio de maderas.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- •Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de la madera.

Se colocará la adecuada señalización.

Acopios - Escombros.

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de escombros.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio de escombros.
- Se vallará la zona de acopio de escombros.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- •Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de los escombros.

Se colocará la adecuada señalización.

- **Demoliciones.**

En la obra a que hace referencia este anejo se han previsto las siguientes demoliciones (y posteriores reposiciones).

Caminos.

- De Zahorra.
- De Mezcla bituminosa en caliente

Riegos.

- Canal de hormigón.
- Tuberías de fibrocemento de los diámetros (mm): 100, 200, 250 y 300.
- Tuberías de polietileno de los diámetros (mm): 50, 75,90 y 110.
- Tuberías de PVC de los diámetros (mm): 110, 200 y 315.

Saneamiento.

- Arquetas, pozos e imbornales.
- Tubería de fibrocemento de 200 mm de diámetro.
- Tuberías de hormigón en masa de los diámetros (mm): 400 y 600.
- Tuberías de PVC de los diámetros (mm): 200 y 315.

Abastecimiento.

- Arquetas y pozos.

- Tuberías de polietileno de los diámetros (mm): 63 y 75.
- Tuberías de fibrocemento de los diámetros (mm): 40, 63, 150 y 200.
- Tubería de fundición de 200 mm de diámetro.
- Tubería de PVC DE 125 mm de diámetro.

Otros servicios a demoler y reponer son los siguientes:

- Electricidad.
- Muro
- Acera
- Drenaje
- Telefonía.

Identificación y evaluación de riesgos con valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Proyección de partículas.
- Reventones de las mangueras de aire comprimido de las máquinas.
- Golpes con la manguera al soltarse un acoplamiento.
- Caídas del martillo sobre los pies.
- Presencia de gases nocivos y/o ausencia de oxígeno.
- Derrumbes de las paredes de la excavación o de taludes.
- Desprendimientos de materiales.
- Atrapamientos.
- Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel y a distinto nivel.
- Caídas de piedras u objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a polvo.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Electrocución por contactos con líneas eléctricas.
- Choques contra objetos móviles (por errores de planificación, falta de señalista, señalización vial y señales acústicas).
- Incendios y explosión (operaciones mantenimiento maquinaria).
- Quemaduras y erosiones.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La maquinaria utilizada para este tipo de trabajos deberá:

1. Estar bien proyectada y construida, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. 3tilizarse correctamente

Las maniobras complicadas de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor mediante señas con un código previamente establecido, por el lado del conductor y retirado del vehículo.

Se prohibirá la presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.

La salida al exterior de camiones será avisada por una persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de las vías públicas.

Correcta disposición de la carga de tierras en el camión no cargándolo más de lo admitido.

Toda la maquinaria de la obra deberá estar dotada de avisador acústico (“chicharra”) cuando está circulando marcha atrás. En los casos que, por circunstancias productivas y de necesidad se tenga que trabajar de noche, además de señalizaciones acústicas, los vehículos deberán disponer de una señalización luminosa destellante colocada en la parte trasera del vehículo.

Se prohibirá la circulación de vehículos en pendientes pronunciadas y en la trayectoria perpendicular de las mismas.

En la circulación por vías abiertas al tráfico, colocar redes o lonas para evitar la caída de la carga durante el trayecto.

Circular con una velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de cada vehículo.

Durante la carga de camiones de materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo.

Antes de desarmar un martillo, se cerrará el paso de aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera, puede volverse contra uno mismo o un compañero.

Procurar asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo, ya que si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

A fin de evitar el polvo que se produce por la circulación de vehículos, se procederá a regar la zona de la obra, y los caminos de tránsito de forma periódica.

Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra, sobre todo en las zonas de paso de personas.

Localizar las conducciones eléctricas, aéreas o enterradas, próximas a la excavación.

Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión, guardar una distancia de seguridad, dependiendo del voltaje de la línea y procurar que esté presente un representante de la compañía suministradora.

Procurar la retirada de la línea o aislamiento de la misma (operaciones que llevará a cabo la compañía propietaria de la línea).

En caso de encontrarse con una línea no prevista, adoptar las siguientes medidas:

1. Suspender los trabajos mecánicos de excavación en las proximidades de la línea (a una distancia mínima de 0,5 m.).
2. Cuando la línea esté protegida por un medio rígido que pudiera dañarla por contacto o empuje, consultar con un técnico competente la distancia de seguridad adecuada.
3. Avisar a la compañía responsable de la instalación.
4. Actuar bajo la supervisión de los técnicos de dicha compañía.

En caso de detectar gases tóxicos o explosivos, evacuar la excavación procurando su ventilación, no permitiendo que los operarios vuelvan al trabajo hasta que no se tenga la certeza de que ha desaparecido el peligro. Disponer de bombas impulsoras de aire, cerca de las zonas excavadas

- **Instalación de tuberías y sus accesorios (codos, juntas, valvulería, etc).**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

A continuación, se describe, de manera somera, la descripción de las distintas tuberías y accesorios a instalar en la obra a que hace referencia este anejo:

Tramo principal:

- 12.668,00 m de tubería de fundición de Ø 350 mm, con sus correspondientes codos y juntas acerrojadas.
- Ventosas de Ø 100 mm.

- Válvulas de compuerta de Ø 100 mm.
- Desagües de Ø 100 mm.
- Válvulas de seccionamiento Ø350, Ø250 y Ø 150mm.
- Caudalímetros de Ø350, Ø250 y Ø 150mm.
- Contadores de Ø350, Ø250 y Ø 150mm.
- Válvula reguladora de caudal de Ø350, Ø250 y Ø 150mm.
- Válvula reductora de presión de Ø 350 mm.

Identificación y evaluación de riesgos con valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personas al mismo nivel y a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos
- Tropiezos y caídas.
- Contacto o exposición a corriente eléctrica.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Golpes y atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras en ojos (ceguera).
- Quemaduras y radiaciones

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

No mirar directamente en la soldadura el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir graves lesiones en los ojos.

Todas las partes del cuerpo estarán debidamente cubiertas para evitar quemaduras en la piel por las radiaciones nocivas de la soldadura.

Utilizar protección individual adecuada (pantalla de mano o yelmo de soldador de manos libres) para cada caso.

Procurar que los ayudantes usen pantalla ocular durante la operación.

No deben dejarse conectadas las máquinas de soldar, o en marcha los grupos electrógenos, al suspender un trabajo o en las horas de comida.

Los cables eléctricos, debido al duro trato que reciben y el peligro que supone el trabajar con ellos en mal estado de aislamiento, por los chispazos a que pueden dar lugar, deberán revisarse al empezar la jornada. Asimismo, se evitará que los cables descansen en tuberías calientes, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar el aislamiento.

La conexión en masa debe hacerse directamente al tramo metálico que se va a soldar.

Debe evitarse el contacto accidental del electrodo con cualquier equipo adyacente. Hay que cuidar de dejar en sitio aislado el porta-electrodos cuando no se utilice, siendo recomendable quitar el electrodo para evitar contactos accidentales con partes metálicas.

El equipo de soldadura con transformador debe ponerse a tierra, para evitar descargas eléctricas al personal por fallo de aislamiento.

Utilizar los aparejos y equipos de elevación adecuados.

No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación.

Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.

Procurar que las maniobras de ubicación sean realizadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán los elementos mediante sogas sujetas a sus extremos, siguiendo las directrices del tercero.

No trabajar en días de fuerte viento

El material para realizar las obras se apilará y colocará de forma segura, evitando que deslice o ruede.

En los trabajos que impliquen riesgos para las manos, utilizar guantes apropiados para cada tipo de trabajo.

Procurar que todos los trabajadores lleven cinturón portaherramientas.

Procurar que los trabajos de soldadura sólo sean realizados por personas expertas.

No dejar los mecheros encendidos mientras no se estén utilizando.

Cuando haya que manipular cargas elevadas, utilizar los equipos auxiliares adecuados, y si no es posible, manipular las cargas entre varias personas.

Proteger debidamente todos los puntos (cajas, conexiones, enchufes, etc.) que pudieran originar riesgo de contacto eléctrico.

- **Estructuras de hormigón armado: arquetas, anclajes, etc.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

En el proyecto a que hace referencia este anejo se van a construir los siguientes elementos de hormigón armado:

- Anclajes en los tramos en pendiente y codos de todas las conducciones a instalar (para todos los tramos).
- Arquetas para ventosas.
- Arquetas para desagües.
- Arqueta de Inicio.
- Arqueta derivación Balanegra.
- Arqueta de Puente del Río.

Identificación y evaluación de riesgos con valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas al mismo nivel y a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Salpicaduras de hormigón.
- Proyecciones de partículas.
- Contactos dérmicos (dermatitis por contacto con los cementos).
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Vibraciones.
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Ruido ambiental.
- Atrapamientos, cortes, golpes y pinchazos.
- Tropiezos y caídas.
- Explosiones e incendios.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Hormigonar por tongadas y vibrar con cuidado.

Procurar que las herramientas eléctricas tengan toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.

Si los vibradores se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indique la reglamentación vigente.

No dejar los vibradores y demás herramientas eléctricas funcionando cuando no se estén utilizando.

Usar los equipos de protección personal adecuados en los trabajos en que puedan producirse proyecciones de partículas.

Recoger los recortes de acero, acopiándolos en un lugar apropiado para su posterior carga y transporte a vertedero.

Mantener la limpieza dentro de la obra.

Proteger con carcasas los órganos móviles de las herramientas y máquinas que puedan atrapar, cortar o pinchar.

Almacenar los paquetes de redondos en posición horizontal sobre durmientes de madera.

Cuando haya que manipular cargas elevadas, utilizar los equipos adecuados.

Utilizar cables en buenas condiciones.

Ejecutar el transporte aéreo mediante grúa, suspendiendo la carga de dos puntos separados por eslingas.

Guiar las maniobras de ubicación “in situ” de las chapas metálicas de la estructura y cubierta mediante un equipo de tres operarios, dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación.

Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.

Procurar que el encargado de los trabajos compruebe que el andamio ha sido montado siguiendo las instrucciones de montaje.

Informar al equipo que va a trabajar sobre el andamio, sobre el uso de los accesos previstos y de la prohibición de anular o quitar algún elemento de la estructura o seguridad del mismo.

Verificar que todas las plataformas de trabajo tengan barandillas en todo su perímetro, que la barandilla superior tenga una altura mínima de 0,90 m., y la intermedia de 0,45 m. y que disponga de rodapié. La anchura mínima de la plataforma de trabajo deberá ser de 0,60 m.

Procurar un apoyo firme en el suelo, comprobando la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.

No sobrecargar las plataformas de trabajo, respetando siempre las cargas móviles que se indiquen en las instrucciones de mantenimiento del mismo.

No abandonar los sopletes y mecheros encendidos.

Controlar la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura.

Prohibir la permanencia de operarios directamente bajo las zonas de soldadura.

- **Hinca.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

En el proyecto a que hace referencia este anejo, se disponen 3 hincas, una es el cruce de la autovía A7 entre los pks 9+985 y 10+046, otra entre los pks 11+488 y 11+519 para cruzar la prolongación de la A-347, y la última entre los pks 11+776 y 11+800 para cruzar al lado sur de la N-340. Se realizarán mediante tubería de acero de Ø 800 mm. En total, serán 116,00 metros de hinca.

Identificación y evaluación de riesgos con valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personas al mismo nivel y a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.

- Caída de objetos por manipulación.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos.
- Tropiezos y caídas.
- Contacto o exposición a corriente eléctrica.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El material para realizar las obras se apilará y colocará de forma segura, evitando que deslice o ruede.

En los trabajos que impliquen riesgos para las manos, utilizar guantes apropiados para cada tipo de trabajo.

Procurar que todos los trabajadores lleven cinturón portaherramientas.

Procurar que los trabajos de soldadura sólo sean realizados por personas expertas.

No dejar los mecheros encendidos mientras no se estén utilizando.

Cuando haya que manipular cargas elevadas, utilizar los equipos auxiliares adecuados, y si no es posible, manipular las cargas entre varias personas.

Proteger debidamente todos los puntos (cajas, conexiones, enchufes, etc.) que pudieran originar riesgo de contacto eléctrico.

Permanecer siempre fuera de la zona de ataque de la hinca.

Bajo ningún concepto se podrá permanecer entre la máquina de hinca y el frente de ataque, con la máquina en funcionamiento.

Las inspecciones de la zona de ataque deberán realizarse con la máquina parada y por el personal adiestrado para tal fin.

Las zonas de ataque y de salida de la hinca deberán, en su caso, ser entibadas.

El personal que esté trabajando con la máquina de hinca deberá llevar puesto mascarilla antipolvo, gafas y cascos protectores de ruidos. Además de calzado de seguridad, guantes, casco y mono. Dependiendo de la climatología, deberá utilizar botas de agua.

Las tareas de montaje/desmontaje del equipo de hinca, así como de su mantenimiento, sólo podrán ser realizadas por el personal adiestrado para tal fin.

1.16 EQUIPOS TÉCNICOS.

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

1.17 MAQUINARIA DE OBRA.

1.17.1 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Como norma general se limitará la velocidad máxima de circulación en el entorno de la obra y en los caminos de acceso a la misma para minimizar los riesgos derivados de accidentes, la emisión de gases de efecto invernadero y de polvo.

- **RETROEXCAVADORA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Esta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo, en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

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 máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá 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 máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

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.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas se deberá hacer uso de mascarillas.

- **PALA CARGADORA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La utilización de palas montadas sobre tractor son máquinas necesarias en esta obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.

La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, realizará diversas funciones.

La función específica de las palas cargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.

Se podrán utilizar alguna de estos tres tipos:

a) Con cuchara dotada de movimiento vertical.

b) Con cuchara que descarga hacia atrás.

c) Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.

Algunas de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras por ejemplo, en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá 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 máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

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.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

- **RETROPALA O CARGADORA RETROEXCAVADORA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos la retroexcavadora para la excavación de zanjas, debido a que la pala tiene la cuchara con la abertura hacia abajo.

Las cucharas dispondrán de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La cuchara es fija, sin compuerta de vaciado.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá 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 máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

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.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de la realización de trabajos, la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

- **MÁQUINA PARA PERFORACIÓN (HINCAS).**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará esta máquina para la perforación de terrenos con la finalidad de colocar una tubería en su través. La perforación o hinca consiste en la acción de una máquina que, por diversos métodos, va extrayendo el material de una zona de terreno a atravesar y coloca al mismo tiempo en la zona excavada la tubería.

En el proyecto a que hace referencia este anejo, se disponen 3 hincas, una es el cruce de la autovía A7 entre los pks 9+985 y 10+046, otra entre los pks 11+488 y 11+519 para cruzar la prolongación de la A-347, y la última entre los pks 11+776 y 11+800 para cruzar al lado sur de la N-340. Se realizarán mediante tubería de acero de Ø 800 mm. En total, serán 116,00 metros de hinca.

Las máquinas para perforación o hincas en terrenos permiten realizar trabajos con ligeras inclinaciones con respecto a la horizontal. Normalmente se trata de carros que actúan sobre un frente de terreno, empujados mediante gatos hidráulicos que apoyan sobre un tope fabricado en el denominado “foso de ataque”. Las máquinas constan de una cabeza de ataque, constituida básicamente por una barrena metálica, que tras de sí lleva acoplado un tornillo sin fin, que es el que va extrayendo el material según penetra en el terreno la barrena. Al mismo tiempo, el carro es dirigido, normalmente, por un operario especialista que ocupa un asiento de la parte trasera de éste. Su movimiento se realiza a partir de las ruedas de la máquina sobre unos carriles. Suele funcionar mediante una fuente de alimentación externa.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Caídas de personas al mismo nivel y a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos.
- Tropiezos y caídas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los trabajadores no se posicionarán durante el empuje en las proximidades de los gatos hidráulicos.

Se cumplirá lo especificado en el manual de la máquina dada por el fabricante en cuanto a tareas de mantenimiento, averías, funcionamiento, etc.

A pie de tajo habrá un extintor

Se requerirá la presencia del recurso preventivo

Las mangueras de succión deben seleccionarse para evitar el colapso.

No exceder las temperaturas que se indican en las instrucciones de las mangueras. No dejar que queden en contacto con superficies muy calientes.

No usar las mangueras para fluidos diferentes a los recomendados.

Las mangueras pueden ser permeables a algunos gases o refrigerantes. Evitar la posible concentración del fluido permeado mediante una ventilación adecuada.

Seleccionar la manguera en tamaño adecuado al flujo del sistema.

Elegir una buena ruta de movimiento del fluido con un mínimo de dobleces o restricciones de paso.

Procurar que las mangueras estén protegidas de un ambiente exterior hostil a su conservación.

No flexionar ni dejar las mangueras más tensas de lo recomendado. Se recomienda proteger grupos de mangueras con cadenas de conducción o con espírales en las aplicaciones móviles.

Tomar en cuenta los cambios de posición que ocurren cuando las mangueras se atiesan por fuertes presiones del fluido interior.

Seguir las recomendaciones que se instruyen para usar los racores adecuados, como también la máquina de calzar adecuada.

Proteger las mangueras de las pavesas formados con la soldadura.

Inspeccionar el interior de la manguera después de su construcción y antes de que se instalen.

Usar solamente adaptadores y mangueras compatibles con la máquina de calzar. No volver a usar mangueras que hayan fallado.

No doblar ni torsionar las mangueras más de lo recomendado.

Probar el sistema para eliminar el aire atrapado. Inspecciones visuales frecuentes, parado y en funcionamiento.

En caso de fugas, nunca comprobar a mano, pues el fluido a gran presión puede cortar fácilmente la piel e introducirse en el cuerpo. Esperar a que la presión haya cedido.

Cualquier uso diferente al indicado por el fabricante o la utilización de la “Perforadora” con otro fin distinto al que tiene, se considerará “uso indebido”.

Se debe de utilizar los medios adecuados de transporte, carga y descarga, por ejemplo, carretilla elevadora, transpaleta, pórtico, puente grúa, camión-pluma, etc. Del mismo modo, cumplirá las necesarias medidas de seguridad y empleará a operarios con la experiencia y formación adecuadas, para el desarrollo de los trabajos.

Comprobar periódicamente el correcto estado de los diferentes componentes, observando la inexistencia de daños.

Se escogerá lugar adecuado para el acopio de componentes.

Se inspeccionará el terreno antes del inicio de los trabajos, para comprobar la existencia de

conducciones y comprobar que la perforación no va a interceptar con ninguna existente.

En cuanto al pozo de ataque, se deberá colocar berma si la profundidad de este, lo exigiese.

Cuando las condiciones ambientales (lluvia, viento, movimientos de tierra, existencia de niveles de agua, etc.) cambiaran se llevará una inspección detenida para ver en las que condiciones en que se encuentra.

El material procedente de la excavación no será acopiado al borde de esta.

Se guardará la distancia de seguridad con respecto al radio de acción de la máquina, cuando se esté realizando la excavación.

Se protegerán los bordes de la excavación con valla rígida de obra a una distancia de 1m desde el borde.

Se debe de guardar una distancia mínima de seguridad a cualquier vía de servicio, además si se está trabajando cercano a alguna vía de tránsito, 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, etc.

En las maniobras de empuje de la maquinaria, colocación – ensamble de tubos, etc…, se 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 atarán mediante un cable o latiguillo a los puntales firmes hasta que se coloquen.

Estará terminantemente prohibido situarse bajo la zona de carga o descarga de materiales.

Cada operario, dentro de la función que desempeñe, debe de conocer perfectamente el funcionamiento de la máquina 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 de su superior.

El montaje se realizará por personal especializado.

No se debe de engrasar ningún engranaje, polea, cadena, rodillo, etc. que esté en movimiento.

Antes de poner en marcha la maquinaria perforadora deben de haber sido probados los niveles de todos los circuitos hidráulicos y su correcto funcionamiento.

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.

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.

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 esta, para no exponer peligrosamente a operario o persona alguna.

La máquina no debe ponerse en funcionamiento si no se ha comprobado que las condiciones Ambientales son óptimas.

Todo el personal debe usar correctamente el equipo y prendas de seguridad adecuadas: Casco, guantes, mascarilla antipolvo (si es preciso), gafas contra impactos, botas, impermeable, etc..

Queda terminantemente prohibido introducir, en el interior del “túnel” o perforación, cerillas, encendedores, así como fumar.

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 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, 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.

La parada de la máquina se debe realizar de acuerdo con las instrucciones correspondientes y avisar de ello con la señal debida.

Los tambores tensores, los rodillos de apoyo y los rodillos del ramal inferior que acorten o desvíen la cinta y ofrezcan el mínimo peligro, deberán tener protección.

Antes de poner en marcha una cinta transportadora, hay que cerciorarse de que no hay nadie trabajando sobre ella.

El arranque de una cinta transportadora no podrá hacerlo más que la persona autorizada para ello.

Cuando sea necesario reparar una cinta transportadora, es imprescindible bloquearla, para que en ningún momento pueda arrancar.

SE PROHÍBE TERMINANTEMENTE limpiar las cintas transportadoras en marcha, especialmente los tambores de arrastre, reenvío y tensores.

No se circulará NUNCA en una cinta transportadora.

Para evitar que se peguen restos del producto transportado en los tambores y dé lugar a que patine, se pondrán los dispositivos adecuados para ello a fin de no tener que efectuar paradas para limpiarlos.

Si a pesar de estos dispositivos, es necesario limpiar alguno de estos tambores, es imprescindible PARAR la cinta para limpiarlos, NUNCA hacerlo en marcha. Puede ocurrir un accidente grave o mortal.

<u>Equipos de protección individual</u>

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Mascarillas
- Gafas contra impactos y/o polvo
- Protectores auditivos
- Calzado de Seguridad
- Botas de goma de seguridad.
- Trajes impermeables.

- **NIVELADORA.**

<u>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</u>

Se utilizará esta máquina en la ejecución de la obra para nivelación, y también como máquina de empuje.

Tanto si se utiliza con motor propio o remolcada con un tractor, se empleará para excavar, desplazar e igualar una superficie de tierras.

Su delantal, de perfil curvado, puede adoptar cualquier inclinación, con relación al eje de marcha por una parte y respecto del plano horizontal, por otra.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- • Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la cuchilla.

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.

A los maquinistas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.17.2 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.

- **CAMIÓN GRÚA DESCARGA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco del camión.

- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

- **CAMIÓN GRÚA HIDRÁULICA TELESCÓPICA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Esta grúa ha sido elegida porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. es el medio más apropiado desde el punto de vista de la seguridad de manipulación de cargas.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.

- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

1.17.3 MAQUINARIA DE TRANSPORTE.

Como norma general se limitará la velocidad máxima de circulación en el entorno de la obra y en los caminos de acceso a la misma para minimizar los riesgos derivados de accidentes, la emisión de gases de efecto invernadero y de polvo.

- **ÚMPER.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Lo utilizaremos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para realiza tareas de autocarga moviéndose por terrenos difíciles y superando mayores pendientes gracias a su tracción a las cuatro ruedas.

Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, ladrillos o escombros de manera ágil y eficaz.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.

- Desprendimiento de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.

La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaría empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.

Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.

Los dumpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posibles golpes.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

- **CAMIÓN TRANSPORTE.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos el camión de trasporte en diversas operaciones en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., por la capacidad de lacubeta, utilizándose en transporte de materiales, tierras, y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga, y siendo el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo, al bajar la caja.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.

Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

- **CAMIÓN BASCULANTE.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Este tipo de camión se utilizará en diversas operaciones en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para transportar volúmenes de tierras o rocas por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

a)Medidas preventivas de carácter general:

Los camiones basculantes que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha hacia atrás.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Servofreno.

- Freno de mano.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Cabina antivuelco antiimpacto.
- Aire acondicionado en la cabina.
- Toldos para cubrir la carga.

b) Mantenimiento diario:

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.
- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.

La carga seca se regará para evitar levantar polvo. Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.

Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

c) Medidas preventivas a seguir por el conductor:

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.

No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.

No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.

No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.

No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.

Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.

No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.

Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.

Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.

Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.

Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.

Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.

Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.

Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.

Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.

No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.

Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

1.17.4 MAQUINARIA COMPACTACIÓN Y EXTENDIDO.

- **MOTONIVELADORA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará esta máquina en diversas operaciones de la obra tales como para nivelar, perfilar y rematar el terreno.

Es una máquina de ruedas ya que no trabaja arrancando ni transportando grandes volúmenes de tierras.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

- **COMPACTADORA DE RODILLO.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en las operaciones de compactado en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

Se utilizará para la compactación de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. Podemos también utilizarla para la compactación de los revestimientos bituminosos y asfaltos de determinadas operaciones de la obra

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

- **COMPACTADORA DE CAPAS ASFÁLTICAS Y BITUMINOSAS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en esta obra para la compactación de revestimientos bituminosos y asfaltos.

La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.

- **PISÓN VIBRANTE.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos este vibrador de Placa vibratoria (de 200 a 600 Kg.) para compactar terrenos polvorientos y tierras compactas y secas de la obra.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- • Vibraciones.
- • Caídas al mismo nivel.
- • Sobreesfuerzos.
- • Cortes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.

El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruido. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.

La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.

Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.

El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

- **PISÓN NEUMÁTICO.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará (pesa unos 100 Kg.) en determinadas operaciones de compactado en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo, en terrenos húmedos y para suelos polvorientos (profundidad de asentado, de 20 a 40 cm.).

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.

El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruido. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.

La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.

Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.

El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

- **BANDEJA VIBRANTE.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará (pesa unos 100 Kg) para diversas operaciones de compactado en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., en terrenos húmedos y para suelos polvorientos (profundidad de asentado, de 20 a 40 cm.).

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

La bandeja provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.

La bandeja produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruido. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros

La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.

Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.

El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

1.17.5 MAQUINARIA EXTENDEDORA Y PAVIMENTADORA.

- **EXTENDEDORA ASFÁLTICA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos la extendedora asfáltica en las operaciones especificadas en el proyecto de ejecución de la obra, para reparto y extendido del asfalto por las zonas, superficies y lugares determinados en los planos.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello

- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Inhalación de substancias nocivas.
- Electrocución.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y claxon.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

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 asfaltado.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

- **PAVIMENTADORA DE HORMIGÓN.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos la pavimentadora de hormigón en las operaciones especificadas en el proyecto de ejecución de la obra, para pavimentado de las zonas, superficies y lugares determinados en los planos.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y claxon.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

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 extendido de gravas.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- - Botas impermeables (terreno embarrado).

- **EXTENDEDORA DE LECHADAS BITUMINOSAS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos la extendedora de lechadas bituminosas en las operaciones especificadas en el proyecto de ejecución de la obra, para reparto y extendido de lechadas por las zonas, superficies y lugares determinados en los planos.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.

- Quemaduras.
- Seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Inhalación de substancias nocivas.
- Electrocución.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y claxon.

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 extendido de lechadas bituminosas.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.17.6 MAQUINARIA MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN.

- **BOMBA HORMIGONADO.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se utilizará la máquina en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Las principales operaciones que realizará son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).

El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo evitando hacerlo por los medios tradicionales y en consecuencia los riesgos que conllevan.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco por proximidad a taludes.
- Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo de los gatos neumáticos.
- Caída por planos inclinados.
- Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado.
- Golpes por objetos vibratorios.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera.
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

a)Medidas preventivas de carácter general.

El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el - cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.

El encargado de seguridad o encargado de obra comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

b)Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.

Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante sí la máquina está en marcha.

Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.

Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes

importantes. Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad comprobará bajo presiones superiores a los 50 bars lo siguiente:

- Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.
- Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.
- Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.
- Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.

- **BOMBA AUTOPROPULSADA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se utilizará en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para diferentes operaciones y eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Las principales ventajas de utilizar esta máquina son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).

El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco por proximidad a taludes.
- Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo, de los gatos neumáticos.
- Caída por planos inclinados.
- Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado.
- Golpes por objetos vibratorios.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

a) Medidas preventivas de carácter general.

El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el

bombeo de hormigón según el - cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.

El encargado de seguridad o encargado de obra comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

b)Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.

Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante sí la máquina está en marcha.

Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.

Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes. Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad comprobará bajo presiones superiores a los 50 bars lo siguiente:

- Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.
- Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.
- Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.
- Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.

- **CAMIÓN HORMIGONERA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Utilizaremos camiones hormigonera para el suministro de hormigón a obra, ya que se considera que son los medios adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

Durante el transporte:

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo, en el interior de alguna zanja.

Durante la descarga:

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.
- Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.
- Golpes con el cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos:

Generales:

- Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)
- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
- Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

Durante la descarga

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.
- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.
- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.

- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.

- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.

- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.

- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.

- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.

- Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

Durante el mantenimiento del camión:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

a)Medidas preventivas.

Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

1. Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.

2. El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3. Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.

4. Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.

5. Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6. El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7. Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8. Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.

9. El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10. Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

b)Medidas preventivas de carácter general:

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante.

En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosivo para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua.

En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.

- **HORMIGONERA BASCULANTE.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

La hormigonera basculante es una máquina utilizada en esta obra para la fabricación de morteros y hormigón previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de distinto tamaño y cemento.

Utilizaremos esta hormigonera en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. porque suele ser de pequeño tamaño, hasta unos 300 l.

También por su facilidad en las operaciones del llenado y vaciado, que tienen lugar por la misma abertura.

Por último, por la ventaja de la descarga, que se produce por volteo o inclinación del tambor a la vez que sigue girando, lo que acelera la salida de la masa, sin separación ni disgregación de los materiales o componentes

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

a)Motores eléctricos:

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada.

Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo, los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

b)Motores eléctricos:

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

c) Elementos de transmisión:

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.

- **AUTOHORMIGONERA MÓVIL.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se utilizará la autohormigonera móvil en esta obra por el gran volumen, y para agilizar los rendimientos de transporte cuando se tienen centralizadas las instalaciones en zonas muy determinadas.

Son autocargables. Cargan, fabrican, transportan y vierten el hormigón en la propia obra.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

:

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

Durante la descarga:

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.
- Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.
- Golpes con el cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos:

Generales:

- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
- Riesgo de deslizamiento por estar resbaladiza la pista o trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.
- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.
- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.
- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida.
- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.
- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.
- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.
- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.
- Heridas y rasguños en los bordes agudos de la hormigonera. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.
- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

Durante el mantenimiento:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión.
- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Las hormigoneras no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

- **CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

En esta obra dispondremos de la instalación central de hormigonado, con silos de almacenamiento bien dispuestos, y con equipos semipermanentes para producir grandes cantidades de hormigón.

Será esencial disponer de buenos accesos para la distribución de los materiales y transporte del hormigón.

Los mandos de la central estarán instalados en un armario eléctrico. La dosificación y determinación de los áridos, cemento y agua se realizan sobre predeterminados test electrónicos, para que la forma de trabajo sea automática.

Las básculas para el peso de los áridos y cemento son totalmente independientes, electrónicas, con capacidad de 1500 y 300 Kg. respectivamente.

La dosificación de agua se realiza con un contador de paso con selector digital electrónico.

Corte de paso accionado con electroválvula. Depósito de agua para estocaje, con motobomba.

Circuitos de seguridad, etc.

La tensión de servicio debe ser para 380 V. necesitando una potencia aproximada de 18 Kw. y realizando un rendimiento de hormigón de 20 m3/h.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atrapamientos en transmisiones.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes con elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Remontar los áridos acopiados hasta las bocas de salida es la función que realizan las dragalinas o el radio-rascador.

Durante el lanzamiento de la cuchara y el arrastre de la misma mediante cables, o bien en el desplazamiento del brazo y de los cangilones del radio-rascador, pueden producirse importantes lesiones para las personas que ocasionalmente estén situadas en la zona de operación y resulten alcanzadas. Por ello debe establecerse una clara delimitación de los límites del acopio y un sistema de cerramiento, de forma que el personal no circule por la zona de acción de la cuchara de la dragalina o del radio-rascador. Igualmente, mientras los camiones descargan los áridos en los acopios, no debe funcionar ni la dragalina ni el radiorascador.

En las dragalinas de funcionamiento no programado, el maquinista debe acceder a la cabina de mandos situada en lo alto del bastidor de los acopios de áridos. Este acceso generalmente se realiza desde otras zonas de la instalación, a través de plataformas, escaleras o pasarelas elevadas que deben equiparse con barandillas de seguridad. En los casos en que dicho acceso se haga mediante escalas de 'gato', éstas dispondrán de aros quitamiedos, con una separación máxima de un metro y provistas de tirantes de unión.

Las mismas circunstancias y medidas preventivas son aplicables a los silos de cemento y a otras zonas de la instalación.

En las instalaciones en que el pesaje de los áridos y/o el skip elevador se sitúan en foso, es precisa la colocación de barandillas suficientemente resistentes en todo el perímetro del foso.

La cuba del skip elevador de los áridos se desplaza mediante ruedas, a lo largo de un camino de rodadura, hasta producir el vertido en la tolva de descarga o en el elemento de amasado de que se disponga. En el recorrido pueden producirse atrapamientos entre el camino de rodadura y las ruedas. Por ello, es menester que todo el recorrido de la cuba del skip quede protegido mediante un cerramiento, por interposición de elementos a modo de pantalla, que impidan el contacto ocasional tanto con las partes de rodadura como los elementos en movimiento (cables, cuba, cabestrante, etc.). El apantallamiento debe disponerse de forma que su apertura únicamente sea posible cuando la cuba esté parada y debe producir la total inmovilización de la cuba en tanto que permanezca abierto.

El acceso a la parte baja del skip es preciso para realizar labores de limpieza, tarado y de mantenimiento en general. En muchos de los casos es preciso que la cuba del skip se encuentre en posiciones elevadas, lo cual implica un grave riesgo si se produce la caída o descenso de la cuba. Así pues, el acceso al recinto de la parte baja del skip debe dar lugar a la desconexión eléctrica del sistema de mando automático y de forma especial del

cabestrante. En los casos en que la cuba esté elevada, además debe producirse un bloqueo mecánico de la cuba que impida su caída, aún en el caso de rotura de los cables de arrastre (por ejemplo, mediante la interposición de pasadores, abrazaderas, etc., en el camino de rodadura).

En las canaletas, salidas de básculas o de silos de cemento y por diversas circunstancias se producen atascos o retenciones de los materiales que, para ser eliminados, en ocasiones requieren la actuación de un operario golpeando sobre las paredes exteriores o accediendo al interior. Para realizar estos cometidos el operario, generalmente, debe encaramarse sobre elementos de la propia instalación y manipular en posturas difíciles y desde superficies inestables. Estas situaciones pueden evitarse con un cuidadoso diseño de todas las bocas de salida y canaletas, que deben tener secciones amplias y sin estrangulamientos ni cambios bruscos de dirección. Las pendientes deben ser lo mayor posible a fin de evitar adherencias.

Igualmente, debe procurarse una fácil sustitución de las planchas sometidas a desgaste por la circulación del material. En la actualidad se dispone de diversidad de elementos neumáticos, vibrantes o mecánicos que, a través de automatismos de actuación opcional o programada, evitan la formación de atascos y retenciones; o que permiten su resolución sin necesidad de la intervención directa del operario sobre el punto conflictivo. Si no es posible adoptar ninguna de las soluciones anteriores y resulta preciso acceder a los puntos conflictivos, deberán disponerse plataformas de trabajo adecuadas con accesos seguros.

En las hormigoneras y amasadoras de cuba giratoria, puede producirse el contacto de la cuba en movimiento con los operarios. La protección puede establecerse mediante un sistema de cerramiento por interposición de elementos, a modo de pantalla, que impida el contacto fortuito con las partes en movimiento. La apertura del sistema de cerramiento debe implicar el paro y bloqueo automático del movimiento de la cuba.

Un grave riesgo de atrapamiento se presenta al introducir la mano en el interior de la cuba de la hormigonera o amasadora, para retirar elementos extraños o para verificar la bondad de la mezcla, estando el aparato en funcionamiento. Es por ello que las trampillas y ventanas de registro existentes en las cubas, deben disponer de un automatismo (final de carrera, enclavamiento por llave, etc.) que imposibilite su apertura cuando está en funcionamiento; o bien que, al producirse la apertura, de lugar a la detención del movimiento de mezclado. (Ver Fig. 3a).

Generalmente el suelo de los distintos pisos, plataformas, escaleras, etc., de las instalaciones, se construye con paneles metálicos perforados a fin de evitar encharcamientos y la acumulación de polvo, residuos, etc... La abertura máxima de los intersticios no debe ser superior a los 10 milímetros, a fin de que no cuelen elementos o materiales pesados que podrían alcanzar al personal situado a un nivel inferior.

En los puntos en que se produce el salto de materiales: cemento, áridos, y arenas sin lavar obtenidas por molienda, se producen ambientes pulverulentos, cuya inhalación a lo largo del tiempo puede afectar particularmente al operario que tiene a su cargo el manejo de la planta.

Para evitar la propagación al ambiente, es preciso confinar los focos pulverulentos, mediante la instalación de mangas de material flexible (goma, lona, etc.), o bien con paneles rígidos a modo de cajas. Durante la carga neumática del cemento, el aire del silo escapa por el respiradero arrastrando gran cantidad de polvo de cemento, por lo que debe pasar por un equipo de filtrado. Como medida complementaria, es recomendable que la cabina de mandos disponga de un sistema de renovación de aire filtrado.

Son diversas las fuentes de ruido que se producen en estas plantas: caídas de áridos, elementos neumáticos de los automatismos, compresor, amasadora, etc. En cualquiera de los casos, el personal que tiene a su cargo el manejo de la planta suele tener los pupitres de mando en una cabina, que en su interior no tiene focos generadores de ruido. Dichas cabinas deberían estar insonorizadas para evitar la exposición a los ruidos exteriores.

<u>Equipos de protección individual</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

1.17.7 PEQUEÑA MAQUINARIA.

- **SIERRA CIRCULAR.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.

Utilizaremos la sierra circular en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva para la que se va a utilizar en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

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 de estanco.
- Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, 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.

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.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los 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 sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

a)Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. esta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

b)En el corte de piezas cerámicas.

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

c) Normas generales de seguridad.

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- -Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

- **VIBRADOR.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se utilizará el vibrador en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada con el objetivo de vibrarlo.

Los vibradores que se van a utilizar en esta obra serán : Eléctricos.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

- **GRUPO ELECTRÓGENO.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

El empleo de los generadores o grupos electrógenos en esta obra es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades, y también debido a que la demanda total de Kw. de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general.

Además, porque el enganche a dicha red y el tendido de línea necesario puede originar riesgos latentes a la máquina y equipos utilizados en otras operaciones, por lo que se consideran que es aconsejable la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.

Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Electrocución.
- Incendio por cortocircuito.
- Explosión.
- Incendio.

- Ruido.

- Emanación de gases.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.

Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.

Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión

Equipos de protección individual

- Protector acústico o tapones.

- Guantes aislantes para baja tensión.

- Botas protectoras de riesgos eléctricos.

- Casco de seguridad homologado.

- **SOLDADURA ELÉCTRICA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

En diferentes operaciones de la obra será necesario recurrir a la soldadura eléctrica.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la

pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores

Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.

No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.

No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre un portapinzas evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.

Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.

Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones machihembra y estancas de intemperie.

Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.

No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente.

Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.

Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante forrillos termorretráctiles

Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

- **SOLDADURA OXIACETILÉNICA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

En diferentes operaciones y actividades de la obra será necesario recurrir a la soldadura oxiacetilénica.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
2. No se mezclarán botellas de gases distintos.
3. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
4. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.

- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

En esta obra, se prohibirá acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohibirá en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.

Se prohibirá en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

Evitar que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

Antes de encender el mechero, comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, 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.

Abrir 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 no podrá controlar la situación.

No permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

No depositar el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un -portamecheros- al Servicio de Prevención.

Estudiar o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.

Unir entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo : acetiluro de cobre.

Si se debe mediante el mechero desprender pintura, deberá disponer de mascarilla protectora y de los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que se va a quemar.

No corra riesgos innecesarios.

Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procurar hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permitir que los gases desprendidos puedan intoxicarle.

Deberá usarse carretes para recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada, y evitará accidentes.

Se prohibe fumar durante las operaciones de corte o soldadura. También estará prohibido fumar cuando se manipulen los mecheros y botellas.

Está prohibido fumar en el almacén de botellas.

- **GUILLOTINA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Cuando la pieza a cortar supera el espesor de los alicatados o gres y no sobrepasa los 7 cm. utilizaremos la guillotina en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. De este modo podremos cortar las piezas en su totalidad utilizando las guillotinas previstas a tal efecto.

Se componen de una palanca metálica extensible y de dos mesetas metálicas, una para soportar la baldosa y otra para recoger el trozo cortado, disponiendo ésta de escala numérica que facilita la posición de la pieza para cortarla a la medida deseada.

Dichas mesetas van fijadas mediante bisagras basculantes, las cuales permiten plegarlas para su transporte.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atrapamientos con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Rotura de la guillotina.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Deberá señalizarse convenientemente la máquina.

Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.

Antes de comenzar las operaciones despejaremos y limpiaremos las superficies de apoyo de materiales.

No comenzaremos a trabajar hasta que la máquina no esté perfectamente estabilizada en su apoyo.

Se cortará sólo los materiales para los que está concebida.

Habrá carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.

El personal encargado del manejo de la guillotina deberá ser experto en su uso.

La guillotina deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Cuando no se utilice se protegerá convenientemente fijando la palanca en la posición de reposo en evitación de accidentes.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Gafas antipartículas.

- **TALADROS NEUMÁTICOS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina la utilizaremos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.

El taladro neumático es un taladro con una percusión mucho más potente y se utiliza para perforar materiales mucho más duros como el hormigón, la piedra, etc. o espesores muy gruesos de material de obra.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Cortes.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.

Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

- **TALADROS ELÉCTRICOS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina la utilizaremos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.

La velocidad de giro en el taladro eléctrico se regula con el gatillo, siendo muy útil poder ajustarla al material que se esté taladrando y al diámetro de la broca para un rendimiento óptimo.

Además del giro la broca tiene un movimiento de vaivén. Esto es imprescindible para taladrar con comodidad ladrillos, baldosas, etc.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Cortes.

- Golpes.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con las correas de transmisión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.

Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

- **COMPRESOR.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de los diferentes martillos neumáticos que en diferentes tajos vamos a necesitar.

Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo.

La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra.

El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.

Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.

La presión de trabajo se expresa en Atmósferas (La fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg. /cm2) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.

El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m3/minuto.

Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.

Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, hemos sumado el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le ha aplicado un factor de simultaneidad. También hemos tenido en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Vuelcos.

- Atrapamientos de personas.
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión.
- Ruido y vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor.
- Incendio y/o explosión del motor.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.

Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.

A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.

Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.

El combustible se pondrá con la máquina parada.

Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.

Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.

Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

- **FRESADORAS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina se utilizará en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. porque está indicada para un sin fin de trabajos como son cajeados, rebajes, bajo relieves, etc.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Electrocución.
- Cortes.
- Heridas.
- Incendio por cortocircuito.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

Se dotarán de doble aislamiento.

El personal encargado del manejo de la máquina deberá ser experto en su uso.

La fresadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Utilizar siempre las protecciones de la máquina.

No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

- **FRATASADORAS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina se utilizará en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para el talochado y afinado de las soleras de hormigón, en un intervalo de tiempo aproximado de dos a cuatro horas, y dependiendo de la velocidad de fraguado el hormigón, después el paso de la regla vibrante.

El paso de la fratasadora aumenta sensiblemente la resistencia al desgaste y la impermeabilidad del hormigón.

Así mismo, se aprovecha para extender sobre la superficie acabada, aditivos que aumentan la resistencia al desgaste y colorantes que dan un mejor aspecto a la solera acabada.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Electrocución (en las eléctricas).
- Incendio por cortocircuito.
- Golpes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

Se dotarán de doble aislamiento.

Se dotará a la fratasadora de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo de la fratasadora deberá ser experto en su uso.

La fratasadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Utilizar siempre las protecciones de la máquina.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.

Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores acústicos o tapones.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

- **REGLA VIBRANTE.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

En esta obra se utilizará la regla vibrante para el acabado superficial de las soleras de hormigón, vibrando la solera en su superficie.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las operaciones de la regla vibradora se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria de la regla luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la regla, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación de la regla deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Las reglas vibradoras deberán estar protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- - Casco de seguridad homologado.
- - Botas de goma.
- - Guantes de seguridad.
- - Gafas de protección contra salpicaduras.
- - Arnés de seguridad (para los trabajos en altura).

- **CEPILLOS ELÉCTRICOS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina con superficie plana por abajo en la que sobresale un tambor giratorio dotado de cuchillas, que son las que van cortando el material se utilizará en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para diferentes operaciones.

La regulación de las cuchillas es muy fácil y sencilla, pero no está exenta de riesgos.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Cortes.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

Usar el equipo de protección individual definido por obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.

Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de trabajo.

- **LIJADORAS DE BANDA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina es utilizada en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para el lijado de superficies.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atrapamientos de personas.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.

Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de trabajo.

- **MARTILLO ROMPEDOR.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se utilizará en diferentes operaciones dentro de la obra.

Especialmente diseñado para trabajos de corte y demolición, abujardado y apertura de rozas.

Dentro de los diferentes grupos de martillos eléctricos el martillo rompedor que utilizaremos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. son los de mayor peso y potencia, ya que el rendimiento que se les exige es elevado.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Lesiones por ruidos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocución (en las eléctricas).
- Incendio por cortocircuito.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

Se dotarán de doble aislamiento.

Se dotará al martillo de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.

El martillo deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuada a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

- **MARTILLO PERFORADOR.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Estos pequeños martillos rotativos se usarán en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para realizar taladros en distintos materiales con el consiguiente uso de broca especial.

Normalmente se compone de empuñadura lateral, aspirador de polvo, juego de brocas para diferentes materiales y tamaños de taladro, caja metálica y conductor eléctrico.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocución (en las eléctricas).
- Incendio por cortocircuito.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se alimentará la corriente a baja tensión (no superior a 50 v)

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlará los diversos elementos de que se compone.

Se dotarán de doble aislamiento.

Se dotará al martillo de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.

El martillo deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

- **MARTILLO NEUMÁTICO.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

El martillo de aire comprimido se utilizará en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para múltiples operaciones. Trabaja con cinceles de todas las formas (punta, espátula, etc) proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Proyección de fragmentos.
- Golpes con la herramienta .
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
- Contusiones con la manguera de aire comprimido.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.

Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testeros del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.

La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.

No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.

Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.

Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

- **HERRAMIENTAS MANUALES.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.

Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Alicates:

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.

No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.

No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

Cinceles:

No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.

No usar como palanca.

Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.

Deben estar limpios de rebabas.

Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles mas o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.

Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

Destornilladores:

El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.

El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.

Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.

No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.

Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.

No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.

Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Llaves de boca fija y ajustable:

Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.

La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.

El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.

No se deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.

Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.

Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.

Al girar asegurarse de que los nudillos no se golpean contra algún objeto.

Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.

Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.

No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.

La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.

Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.

No se deberá utilizar las llaves para golpear.

Martillos y mazos:

Las cabezas no deberán tener rebabas.

Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.

La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.

Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.

Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.

Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.

Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.

En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.

No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.

No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.

No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta

No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

Picos Rompedores y Troceadores:

Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.

El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.

Deberán tener la hoja bien adosada.

No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.

No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.

Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.

Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

Sierras:

Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.

Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.

La hoja deberá estar tensada.

Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.

Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente).

Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.

b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.

c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.

d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.

Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.

- **EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina se utilizará para extender los productos bituminosos que utilicemos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados con altas temperaturas.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

No se permite la permanencia de personas próximas a la maquinaria en movimiento, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de los riesgos.

Todos los operarios quedarán en posición en la cuneta por delante de las máquinas durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

Los bordes laterales, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas.

Sobre la máquina en los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales.

Peligro substancias calientes .

Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

Equipos de protección individual

- Botas de goma.
- Máscara contra emanación de gases.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.

- **DOBLADORA MECÁNICA PARA FERRALLA.**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Esta máquina se utiliza para doblar la ferralla, realizando los estribos, y los solapes.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Electrocución.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se ubicará esta máquina en el lugar señalado en los planos, controlando el Encargado la ubicación prevista.

Se mantendrá limpio el lugar de trabajo barriendo todos los días el entorno de la dobladora de ferralla.

Está previsto que la dobladora de ferralla sea revisada semanalmente con el fin de ver el correcto funcionamiento de los mandos, por evitar fallos mecánicos.

La dobladora mecánica de ferralla tendrá conectadas a tierra todas sus partes metálicas, a través del cuadro eléctrico de suministro en combinación con el interruptor diferencial.

La manguera de alimentación eléctrica se llevará hasta la dobladora de forma enterrada, para prevenir roces y aplastamientos.

La máquina llevará adheridas las siguientes señales: Peligro, energía eléctrica, Peligro de atrapamiento y un rótulo que ponga ´No toque el <<plato y tetones>> de aprieto, pueden atraparle las manos.

Se acotará toda la superficie de barridos de redondos durante las maniobras de doblado.

Se colocará un entablado de tabla de 5 cm. sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

1.18 MEDIOS AUXILIARES.

1.18.1 ANDAMIOS EN GENERAL.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cualquier caso, las plataformas tendrán una anchura no menor a:

a) 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.

b) 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.

c) 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.

d) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.

e) 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los andamios sólo podrán ser 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 de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

1. La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
2. La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
3. Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
4. Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
5. Las condiciones de carga admisible.
6. Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Para garantizar técnicamente en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar Andamios normalizados:

Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

En el supuesto de utilizar andamios no normalizados, se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como “No Normalizado”.

Además, se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:

a) Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

b) Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

c) Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

d) Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

e) Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

f) Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

g) Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

h) Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

i) Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

j) Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

k) Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.

l) La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

m) Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

n) Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

o) Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

p) Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

q) Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

r) La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.

s) Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que irá sujeto.

t) Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

1. Antes de su puesta en servicio.
2. A continuación, periódicamente.
3. Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.18.2 ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

Si la longitud supera los 3,60 m. se usarán tres borriquetas o caballetes; la separación entre dos borriquetas contiguas será de 2,50m.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas.

Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Los andamios 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).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.

Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.18.3 ESCALERA DE MANO.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.

Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.

Las escaleras prefabricas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre otras personas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atrapamientos por los herrajes o extensores.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

De aplicación al uso de escaleras de madera.

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.

Se guardarán a cubierto.

De aplicación al uso de escaleras metálicas.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de - madera o metal-.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

- Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

- Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

- En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello ni impida una sujeción segura.

- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).

- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.

- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera supere los 55 Kg.

- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.

- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones.

- Transportar plegadas las escaleras de tijera.

- Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

- Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

<u>Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente.</u>

- No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

- Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

- No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera :

- Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

- No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

- La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.

- El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo :

  1. Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas).

  2. Suelos secos: Zapatas abrasivas.

  3. Suelos helados: Zapata en forma de sierra.

  4. Suelos de madera: Puntas de hierro

- Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:

1. Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.

2. Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

<u>Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:</u>

No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.

- En cualquier caso, sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

- Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

- Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado, no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

<u>Almacenamiento de las escaleras:</u>

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.

- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.

- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

<u>Inspección y mantenimiento:</u>

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

Conservación de las escaleras en obra:

1. Madera

a) No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

b) Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.

c) Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

2. Metálicas

a) No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

b) Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

1.18.4 PUNTALES

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

- Los puntales se utilizarán en esta obra de modo generalizado para sustentar y apuntalar encofrados, paneles, etc.
- El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.
- Este elemento auxiliar será manejado bien por el carpintero, por el encofrador o por el peón, pero en cualquier caso deberá tener conocimiento de su buen uso.
- Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.

- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de - pies derechos- de limitación lateral.

Se prohibirá expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

Se prohibirá expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y similares), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.18.5 CODALES.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Los codales permitirán el sostenimiento que contrarresta pequeños empujes, en las entibaciones de las diferentes zanjas de la obra, de manera provisional, para consolidarlas durante el tiempo que duren las operaciones de entibación.

Se desarmará la entibación a medida que los métodos definitivos de apeo vayan entrando en carga.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Proyección de objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El cálculo de secciones de los codales deberá ser realizado por personal cualificado.

Se acotarán las zonas de trabajo y se usará material en condiciones de uso.

Se entibará con separaciones adecuadas al estado del elemento a entibar.

Para subir o manipular codales se utilizarán medios auxiliares adecuados.

Se colocará el número de codales adecuados.

Se colocarán pasarelas de tránsito con barandillas.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Se ejecutarán de forma que genere el menor gasto de material y mano de obra.

Se arriostrará horizontalmente para evitar el desplome de elementos verticales por exceso de altura.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente los codales, tensando los que estén flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Los elementos de los codales no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de los codales no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Los codales solo se quitarán cuando dejen de ser necesarios.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

1.18.6 PANELES PARA ZANJAS.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Los paneles se utilizan para el sostenimiento de las zanjas de excavación de la obra, de manera provisional, para consolidarlas durante el tiempo que la zanja este abierta.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Proyección de objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El cálculo de secciones y disposiciones de los paneles deberá ser realizado por personal cualificado.

Se acotarán las zonas de trabajo y se usará material en condiciones de uso.

-Para subir o manipular los paneles para zanjas se utilizarán medios auxiliares adecuados.

Se colocará el número de paneles adecuados.

Se colocarán pasarelas de tránsito con barandillas.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Se arriostrará horizontalmente los paneles para evitar el desplome de elementos verticales por exceso de altura.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente los paneles colocados en las zanjas, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Los elementos de los paneles no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de los paneles no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Los paneles solo se quitarán cuando dejen de ser necesarios, empezando por la parte inferior del corte.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

1.18.7 TABLESTACAS.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Las tablestacas se utilizarán en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para el sostenimiento de tierras en las excavaciones hechas, de manera provisional, para consolidarlas durante el tiempo que la excavación esté abierta.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Proyección de objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El cálculo de secciones y disposiciones de las tablestacas deberá ser realizado por personal cualificado.

Se acotarán las zonas de trabajo y se usará material en condiciones de uso.

Para subir o manipular las tablestacas se utilizarán medios auxiliares adecuados.

Se colocará el número de tablestacas adecuados.

Se colocarán pasarelas de tránsito con barandillas.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las tablestacas colocadas en las excavaciones, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las tablestacas no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Las tablestacas solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.18.8 ENCOFRADO METÁLICO.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Los encofrados metálicos son medios auxiliares conformados a base de paneles metálicos, utilizados en esta obra para la realización de la estructura de hormigón.

Identificación de 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 objeto.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.

El encofrado lo realizará personal cualificado.

Los paneles se colocarán manualmente con ayuda de un peón.

Se colocarán redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m.

-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.

Se realizará el transporte de los elementos del encofrado mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad. 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.

El acopio de las placas de encofrado se realizará a pie de cada pilar.

Se acotarán las zonas de trabajo en zonas altas de muros.

Se encofrará con el auxilio de andamios o castilletes, nunca desde escaleras.

En los bordes de los forjados se colocarán redes de seguridad del tipo horca.

Cuando los huecos del forjado sean mayores de 2 m2 se colocarán barandillas.

Los huecos dejados en el forjado se taparán mediante redes de seguridad o mallazo metálico, para evitar caídas a distinto nivel.

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.

Se usarán plataformas de 60 cm para circular sobre el forjado aún no hormigonado.

No se procederá al desencofrado si no están en servicio las redes de seguridad.

El desencofrado se realizará desde un andamio.

El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.

Se usarán andamiajes 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 usarán apuntalamientos acordes con las cargas a soportar.

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.

A los tres días de vertido el hormigón se quitarán las tablas y tableros, las sopandas y puntales los retiraremos a los 28 días.

Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.18.9 MESA DE ENCOFRADO.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Utilizaremos las mesas de encofrado en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., por las garantías desde el punto de seguridad que supone para las operaciones de encofrado y para el encofrador.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de material.
- Sobreesfuerzos.
- Lesiones con objetos punzantes.
- Proyección de partículas.
- Cortes.
- Golpes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

No se acumularán junto a los encofrados de madera sustancias inflamables y se dispondrán en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., al menos de un extintor manual contra incendios.

Las mesas de encofrado serán 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 del encofrado.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del encofrado.
- 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 encofrado

- Las condiciones de carga admisible.

- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Se colocarán Redes horizontales de seguridad a un metro por debajo del encofrado del forjado, que cubrirán toda la superficie de encofrado, anclando las cuerdas perimetrales a los puntales mediante ganchos.

Las redes sólo podrán 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 red.

- La seguridad durante el montaje, 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.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Arnés de seguridad.

1.18.10 CONTENEDORES.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Los contenedores son elementos que permiten la acumulación y evacuación de escombros de la obra.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caídas de material.

- Cortes.

- Golpes.

- Emanación de polvo.

- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Antes de proceder a la instalación de los contenedores, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

- El número de contenedores, si en el desembocan bajantes de escombros, vendrá determinado por el número de bajantes de escombros existentes en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

- Fácil accesibilidad desde cualquier punto.

- Facilidad para emplazar el camión.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Alejado de los lugares de paso.

Una vez instalado y antes de empezar a dar servicio el contenedor, deberá asegurarse que la bajante de escombros que desemboca este perfectamente fijadas al contenedor.

El tramo inferior de la bajante que desemboca en el contenedor tendrá menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos, al llegar al contenedor.

La distancia de la embocadura inferior de la bajante al contenedor de recogida de escombros deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.

Cuando se vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor.

Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la bajante esté perfectamente unida.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

1.18.11 ESLINGAS DE ACERO (CABLES, CADENAS, ETC...).

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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. los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.

Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.

b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.

c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.

d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotado con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.18.12 CARRETÓN O CARRETILLA DE MANO.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Medio utilizado en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. como transporte para materiales, piezas, elementos, etc. por los diferentes tajos de la obra.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los carretones o carretillas de mano se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberán ser elegidas de forma tal que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.

Para reducir el efecto de los botes utilizar ruedas de goma.

Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, aplicar unas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de los carretones o carretillas de mano para conservarlas en buen estado.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Se deberá guardar los carretones o carretillas de mano en lugar seguro.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

1.18.13 CUBILOTE DE HORMIGONADO.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

El cubilote de hormigonado de suspensión a gancho de grúa, es un medio que lo utilizaremos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para el transporte y descarga de hormigón desde el camión hormigonera hasta el punto de vertido.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 cubilote de hormigonado se utilizará en aquellas tareas para las que ha sido concebido.

El cubilote de hormigonado lo manipulara personal cualificado.

El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda el cubilote de hormigonado del gancho de la grúa.

Los cables de sustentación del cubilote de hormigonado que presenten un 10 por 100 de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

El gancho de grúa que sustente el cubilote de hormigonado será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

La boca de salida del hormigón en el cubilote de hormigonado deberá cerrar perfectamente, para evitar caídas del material a lo largo de su trayectoria.

El hormigón transportado no deberá sobrepasar el borde superior del cubilote de hormigonado.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el cubilote de hormigonado.

Después de la utilización del cubilote se inspeccionará para detectar posibles deterioros y proceder repararlo antes de su reutilización.

Se paralizarán los trabajos de hormigonado con el cubilete suspendido de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

1.19 EPIS

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

1.20 PROTECCIÓN AUDITIVA.

1.20.1 OREJERAS.

Protector Auditivo: Orejeras

Norma: EN 352-1 CAT II

Definición: Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello.

Marcado:

- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante
- Denominación del modelo
- Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos
- El número de esta norma.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras.
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.20.2 TAPONES.

Protector Auditivo: Tapones

Norma: EN 352-2 CAT II

Definición: Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semiaural):

Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez.

Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez.

Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de concha y conducto auditivo del usuario.

Tapón auditivo unido por un arnés: tapones unidos por un elemento de conexión semirígido.

Marcado:

- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante
- El número de esta norma
- Denominación del modelo
- El hecho de que los tapones sean desechables o reutilizables
- Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso
- La talla nominal de los tapones auditivos (salvo en los moldeados y semiaurales).

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones.
- UNE- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.20.3 OREJERAS ACOPLADAS A UN CASCO DE PROTECCIÓN PARA LA INDUSTRIA.

Protector Auditivo: Orejeras acopladas a un casco de protección.

Norma: EN 352-2 CAT II

Definición: Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello.

Marcado:

- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante
- Denominación del modelo
- Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos
- El número de esta norma.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 352-3: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 3: Orejeras acopladas a un casco de protección para la industria.
- UNE 352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: Orejeras
- UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.20.4 CASCOS DE PROTECCIÓN (PARA LA CONSTRUCCIÓN).

Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción).

Norma: EN 397 CAT II

Definición: Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.

Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.

Marcado:

- El número de esta norma.
- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación
- Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)
- Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).
- Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.

Requisitos adicionales (marcado):

- - 20ªC o - 30ªC (Muy baja temperatura)
- + 150ºC (Muy alta temperatura)
- 440V (Propiedades eléctricas)
- LD (Deformación lateral)
- MM (Salpicaduras de metal fundido).

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.

Folleto informativo en el que se haga constar:

- Nombre y dirección del fabricante
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.
- Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.
- El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.
- La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.
- Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.21 PROTECCIÓN DE LA CARA Y DE LOS OJOS.

1.21.1 PROTECCIÓN OCULAR. USO GENERAL.

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Uso general

Norma: EN 166 CAT II

Definición: Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.

Uso permitido en: Montura universal, montura integral y pantalla facial.

Marcado:

A.En la montura

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea: 166
- Campo de uso: Si fuera aplicable.

Los campos de uso son:

- Uso básico: Sin símbolo
- Líquidos: 3

- Partículas de polvo grueso: 4
- Gases y partículas de polvo fino: 5
- Arco eléctrico de cortocircuíto: 8
- Metales fundidos y sólidos calientes: 9.
- Resistencia mecánica: S.

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: H (Si fuera aplicable)
- Símbolo para cabezas pequeñas: H
- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: Si fuera aplicable

B.En el ocular

Clase de protección (solo filtros): Las clases de protección son:

- Número de código 2: Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
- Número de código 3: Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
- Número de código 4: Filtros infrarrojos
- Número de código 5: Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
- Número de código 6: Filtro solar con requisitos para el infrarrojo.

Clase óptica (salvo cubrefiltros): Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166).

- Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos).
- Símbolo de resistencia mecánica: S

Las resistencias mecánicas son

- Las resistencias mecánicas son:
- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT.

Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito: Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes.

- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas fina: K (Si fuera aplicable)
- Símbolo de resistencia al empañamiento: N (Si fuera aplicable)
- Símbolo de reflexión aumentada: R (Si fuera aplicable)
- Símbolo para ocular original o reemplazado: O.

Información para el usuario: Información para el usuario:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario pueden provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.
- Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.21.2 PROTECTORES FACIALES DE MALLA PARA USO INDUSTRIAL Y NOINDUSTRIAL FRENTE A RIESGOS MECÁNICOS Y/O CALOR.

Protección de la cara y de los ojos: Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos mecánicos y/o calor.

Norma: EN 1731 CAT II

Definición: Monturas universales, monturas integrales y pantallas faciales para hacer frente a los riesgos mecánicos y/o térmicos, provistos de mallas.

Uso permitido en: Pantalla facial

Marcado:

Marcado:

A. De las gafas universales o integrales

- Identificación del Fabricante:
- Número de la norma Europea: 1731
- Resistencia mecánica: (si fuera necesario).

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT

B. De las pantallas faciales de malla, de las monturas o de los arcos portaoculares.

- Identificación del Fabricante:
- Número de la norma Europea: 1731
- Resistencia mecánica:
- Símbolo de protección frente al calor radiante: G (Si fuera aplicable).

C. De los visores de malla y oculares adicionales de repuesto: Se seguirán las especificaciones de la norma UNE-EN 166.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 1731: Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos mecánicos y/o calor.
- UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos
- UNE-EN ISO 18526 (1-2-3-4):2020: Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.21.3 PROTECCIÓN OCULAR.

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Metales fundidos y sólidos calientes.

Norma: EN 166 CAT II

Definición: Monturas integrales y pantallas faciales resistentes a metales fundidos y sólidos calientes.

Uso permitido en: Montura integral y Pantalla facial

Marcado:

A. En la montura

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea: 166
- Campo de uso: 9.

Los campos de uso son:

- Uso básico: Sin símbolo
- Líquidos: 3
- Partículas de polvo grueso: 4
- Gases y partículas de polvo fino: 5
- Arco eléctrico de cortocircuíto: 8
- Metales fundidos y sólidos calientes: 9

Resistencia mecánica: Deberá ser resistente a alta, baja o media energía Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT

B. En el ocular.

- Clase de protección (solo filtros):
- Identificación del fabricante:
- Clase óptica (salvo cubrefiltros):
- Símbolo de resistencia mecánica: Si fuera aplicable.

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito: Si fuera aplicable
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes: 9 (Si fuera aplicable)
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas final: K (Si fuera aplicable)
- Símbolo de resistencia al empañamiento: N (Si fuera aplicable)
- Símbolo de reflexión aumentada: R (Si fuera aplicable)
- Símbolo para ocular original o reemplazado: O

Información para el usuario. Se deberán proporcionar los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario pueden provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.
- Una nota indicando que, si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.21.4 ARCO ELÉCTRICO Y DE CORTOCIRCUITO.

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Arco eléctrico y cortocircuito.

Norma: EN 166 CAT II

Definición: Pantallas faciales resistentes a Arco eléctrico y cortocircuitos.

Uso permitido en: Montura integral.

Marcado:

A. En la montura

- Identificación del Fabricante

- Número de la norma Europea: 166
- Campo de uso: 8.

Los campos de uso son:

- Uso básico: Sin símbolo
- Líquidos: 3
- Partículas de polvo grueso: 4
- Gases y partículas de polvo fino: 5
- Arco eléctrico de cortocircuíto: 8
- Metales fundidos y sólidos calientes: 9

Resistencia mecánica: Si fuera aplicable las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT.
- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: H (Si fuera aplicable)
- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: Si fuera aplicable.

B.En el ocular.

Clase de protección (solo filtros):2-1, 2 ó 3-1, 2. Las clases de protección son:

- Sin número de código: Filtros de soldadura
- Número de código 2: Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
- Número de código 3: Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
- Número de código 4: Filtros infrarrojos
- Número de código 5: Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
- Número de código 6: Filtro solar con requisitos para el infrarrojo.

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:Si fuera aplicable
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes: Si fuera aplicable
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: K (Si fuera aplicable)
- Símbolo de resistencia al empañamiento: N (Si fuera aplicable)
- Símbolo de reflexión aumentada: R (Si fuera aplicable)

- Símbolo para ocular original o reemplazado: O

Información para el usuario. Se deberán proporcionar los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario pueden provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.
- Una nota indicando que, si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.22 PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS.

1.22.1 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS DE USO GENERAL.

Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Norma: EN 388 CAT II

Definición:

- Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.

- Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano

Pictograma: Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN ISO 21420:2020).

Propiedades mecánicas: Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras:

- Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión

- Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla

- Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado

- Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación.

Marcado:

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante

- Designación comercial del guante

- Talla

- Marcado relativo a la fecha de caducidad.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.

- Declaración de conformidad.

- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

- UNE-EN ISO 21420:2020 : Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.22.2 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS.

Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra productos químicos.

Norma: UNE-EN ISO 374-2:2020 CAT II

Definición:

- El fin de los guantes de protección es el de aislar las manos y los brazos del contacto directo con productos químicos.

Pictograma: Resistencia a Riesgos Químicos (UNE-EN ISO 21420:2020).

Propiedades: Se indicarán:

- El nivel de inspección y de calidad aceptable (AQL)

- Índice de protección para cada producto químico.

Marcado:

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 374-1: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Terminología y requisitos de prestaciones.
- UNE-EN 374-2: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Determinación de la resistencia a la penetración.
- UNE-EN 16523-1:2015+A1:2018: Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico liquido en condiciones de contacto continuo.
- UNE-EN ISO 21420:2020 : Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.22.3 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS TÉRMICOS PARA USO EN AMBIENTES DE TEMPERATURA 50°C<T<100°C.

Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos térmicos para uso en ambientes de temperatura 50ºC<T<100ºC.

Norma: EN 407 CAT II

Definición:

- Son guantes de protección contra riesgos térmicos para uso en ambientes de temperatura entre 50 y 100ºC.

Pictograma: Resistencia a Calor y Fuego (UNE-EN ISO 21420:2020).

Propiedades: Se indicarán además del pictograma los niveles de prestación siguientes (ver norma UNEEN- 407 para detalle):

- Comportamiento a la llama: 1, 2, 3, 4
- Calor de contacto: 1, 2, 3, 4
- Calor convectivo: 1, 2, 3, 4
- Calor radiante: 1, 2, 3, 4
- Pequeñas salpicaduras de metal fundido: 1, 2, 3, 4
- Grandes masas de metal fundido: 1, 2, 3, 4.

Marcado:

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 407: Guantes de protección para riesgos térmicos (calor y/o frío)
- UNE-EN ISO 21420:2020 : Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- UNE-EN 348: Comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido.
- UNE-EN ISO 6942:2023: Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: Evaluación de materiales y conjuntos de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante.
- UNE-EN ISO 9151:2018: Determinación de la transmisión de calor por exposición a la llama.
- UNE-EN ISO 12127-1:2018: Ropa de protección contra el calor y la llama. Determinación de la transmisión de calor por contacto a través de la ropa de protección o sus materiales constituyentes. Parte 1: Transmisión térmica por contacto producida por un cilindro caliente.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.22.4 GUANTES Y MANOPLAS DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS.

Protección de manos y brazos: Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

Norma: EN 60903 CAT II

Definición:

- Guantes y/o manoplas aislante y resistentes a la corriente eléctrica.
- Los guantes deben inflarse antes de cada uso para comprobar si hay escapes de aire y llevar a cabo una inspección visual.
- La temperatura ambiente se recomienda que esté comprendida entre los 10ºC y los 21ºC.
- No deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido enérgico.
- Si se ensucian los guantes hay que lavarlos con agua y jabón, a una temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco

Pictograma: Deberán llevar las marcas que se indican en la figura (símbolo de doble triángulo).

Propiedades: Los guantes y manoplas de material aislante se clasificarán por su categoría y su clase, los cuales figurarán en su marcado:

- Categoría:

- A: Ácido
- H: Aceite
- Z: Ozono
- M: Mecánica
- R: Todas las anteriores
- C: A muy bajas temperaturas.

- Clase:

- 00: Tención mínima soportada 5 kV (beig)
- 0: Tención mínima soportada 10 kV (rojo)
- 1: Tención mínima soportada 20 kV (blanco)
- 2: Tención mínima soportada 30 kV (amarillo)
- 3: Tención mínima soportada 40 kV (verde)
- 4: Tención mínima soportada 50 kV (naranja).

Marcado:

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Además, cada guante deberá llevar las marcas siguientes:

- Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, de verificaciones y controles, conforme se especifica en la Norma UNE-EN-60903 Anexo G
- Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde de la bocamanga y permitirá agujerearse para su control y verificación periódica.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 60903: Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.22.5 GUANTES PROTECTORES CONTRA SIERRAS DE CADENA.

Protección de manos y brazos: Guantes protectores contra sierras de cadena.

Norma: UNE-EN ISO 11393 CAT II

Definición:

- Cualquier producto que protege la mano contra los cortes producidos por sierras de cadena accionadas a mano.

Pictograma: Resistencia a Riesgos de cadena (si solo un guante del par protege frente a estos riesgos, deberá colocarse únicamente en dicho guante y no en el par).

Propiedades: Se indicarán además:

- Clasificación según la velocidad (deberá marcarse debajo del pictograma).

Marcado:

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 11393-4:2019: Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 4: Métodos de ensayo y requisitos para guantes de protección.
- UNE-EN ISO 11393-1:2018: Ropa de protección para usuarios de sierra de cadenas accionadas a mano. Parte 1: Banco de ensayo para verificar la resistencia al corte por una sierra de cadena.
- UNE-EN ISO 11393-2:2019: Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 2: Requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo para protectores de las piernas.
- UNE-EN ISO 21420:2020 : Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23 PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.

1.23.1 CALZADO DE USO GENERAL.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad de uso profesional (200 J).

Norma: UNE-EN ISO 20345:2022 CAT II

Definición:

- El calzado de protección para uso profesional es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, y que está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de esta norma UNE-EN ISO 20345

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad de uso profesional (100 J).

Norma: EN 20346 CAT II

Definición:

- El calzado de protección para uso profesional es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los

accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, y que está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de esta norma EN-20346

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad de uso profesional

Norma: EN 20347 CAT II

Definición:

- Es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos, sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de esta norma EN-20347

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.
- ORO: Suela. Resistencia a los hidrocarburos.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.2 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL PROTECCIÓN CONTRA LA PERFORACIÓN.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación.

Norma: EN 20344 CAT II

Definición:

- Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de esta norma EN-20347

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.3 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL:CALZADO CONDUCTOR.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional: Calzado conductor.

Norma: EN 20344 CAT II

Definición:

- El calzado conductor no es un calzado concebido para ofrecer protección contra la tensión eléctrica. El calzado que ofrece este requisito adicional es un calzado que ofrece una resistencia menos de 100 k en las condiciones previstas de ensayo al paso de la corriente eléctrica. Permite al usuario liberarse de las cargas estáticas que pueda acumular.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-20345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-20346
  - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera: EN-20347

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 quipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.4 CALZADO DE SEGURIDAD, PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL CALZADO ANTIESTÁTICO.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional calzado antiestático.

Norma: EN 20344 CAT II

Definición:

- No es el calzado concebido para ofrecer protección contra la tensión eléctrica. El calzado que ofrece este requisito adicional es un calzado que ofrece una resistencia de 100 hasta 1000 M en las condiciones previstas de ensayo al paso de la corriente eléctrica. Permite al usuario liberarse de las cargas estáticas que pueda acumular.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-20345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-20346
  - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera: EN-20347

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-20345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-20346
  - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera: EN-20347

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.

1.23.5 PROFESIONAL ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN EL TACÓN.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional absorción de energía en el tacón.

Norma: EN 20344 CAT II

Definición:

- Destinado a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido. La absorción de energía en la zona del tacón debe ser superior a 20 J.

Marcado:

- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.6 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL PENETRACIÓN Y ABSORCIÓN DE AGUA.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional penetración y absorción de agua.

Norma: EN 20344 CAT II

Definición:

- Elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.
- No deberá absorber más de un 30% de su masa ni deberá haber penetrado agua después de 1 hora de ensayo.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-20345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-20346
  - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera: EN-20347

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.7 CALZADO AISLANTE DE LA ELECTRICIDAD PARA TRABAJOS E INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

Protección de pies y piernas: Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.

Norma: EN 50321 CAT III

Definición:

- Calzado que protege al usuario contra el choque eléctrico, impidiendo el paso de una corriente peligrosa por el cuerpo a través de los pies.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año).

- El número de norma: 50321
- Símbolo (doble triángulo):

Clase:

- Clase eléctrica 00: Tensión de trabajo máximo : 500 V en CA y 750 V en CC (beig)
- Clase eléctrica 0: Tensión de trabajo máximo : 1000 V en CA y 1500 V en CC (rojo).
- Número de serie o lote.
- Mes y año de fabricación.
- Además, cada unidad de calzado deberá estar provista de una banda o espacio destinado a anotar la fecha de puesta en servicio, la fecha de verificación o la fecha de cada inspección periódica

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de Calidad CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 50321: Trabajos en tensión. Calzado de protección eléctrica. Parte 1: Calzado y cubrebotas aislantes.
- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.8 CALZADO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE USO PROFESIONAL CON PROTECCIÓN DEL METATARSO.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad y protección de uso profesional con protección del metatarso.

Norma: UNE-EN ISO 20344:2022 CAT II

Definición:

- Calzado de seguridad o de protección frente al metatarso.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma UNE-EN ISO 20344:2022 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:

- Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: UNE-EN ISO 20345:2022

- Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: UNE-EN ISO 20346:2022

- Con el símbolo: M

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación

- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.

- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.

- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.

- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.

- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.

- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.

- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.

- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.

- Declaración de conformidad.

- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.

- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.

- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.9 CALZADO DE SEGURIDAD , PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL CON RESISTENCIA AL AGUA.

Protección de pies y piernas: Calzado de Seguridad, protección y trabajo de uso profesional con resistencia al agua.

Norma: UNE-EN ISO 20344:2022 CAT II

Definición:

- Debe satisfacer los requisitos básicos de la ficha correspondiente a calzado de seguridad, o de protección o de trabajo, para uso profesional, según sea el caso.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-20345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-20346.
  - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera : EN-20347.
- Con el símbolo: WR

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.10 CALZADO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE USO PROFESIONAL RESISTENTE A LOS CORTES.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad y protección de uso profesional resistente a los cortes.

Norma: EN 20344 CAT II

Definición:

- Solo es aplicable al calzado de seguridad o de protección pero no al calzado de trabajo, es decir, un calzado de trabajo de uso profesional nunca puede ofrecer resistencia a los cortes.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-20345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-20346.
- Con el símbolo: CR

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346: Equipo de protección individual. Calzado de protección.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.23.11 CALZADO DE SEGURIDAD, PROTECCIÓN Y TRABAJO DE USO PROFESIONAL RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional resistencia al deslizamiento.

Norma: EN 13287 CAT II

Definición:

- Está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto.

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma EN-20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-20345
  - Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-20346.
  - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera: EN-20347.

Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:

- P: Calzado completo resistente a la perforación
- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.

Clase:

- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 13287: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Método de ensayo y especificaciones para la determinación de la resistencia al deslizamiento.

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.24 PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

1.24.1 MASCARILLAS SIN VÁLVULAS DE INHALACIÓN Y CON FILTROS DESMONTABLES CONTRA LOS GASES, CONTRA LOS GASES Y PARTÍCULAS O CONTRA PARTÍCULAS ÚNICAMENTE.

Protección respiratoria: E.P.R Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases y partículas o contra partículas únicamente.

Norma: EN 1827 CAT III

Definición:

- Una mascarilla sin válvulas de inhalación cubre, la nariz, la boca y el mentón, no presenta válvulas de inhalación y puede tener o no tener válvulas de exhalación.

- Está compuesta de un adaptador facial con filtros que se pueden separar y reemplazar.

- La zona en contacto con la cara del usuario presenta una estanqueidad adecuada frente a la atmósfera ambiental cuando éste mueve la cabeza.

Marcado:

Las máscaras se marcarán con la siguiente información:

- Mascarilla sin válvula de inhalación

- El número de norma: EN 1827

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.

- Marca de identificación del tipo:

  - FM A: Frente a ciertos gases y vapores orgánicos

  - -FM B: Frente a ciertos gases y vapores inorgánicos

  - -FM E: Frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores

  - FM K: Frente al amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco

  - FM AX: Para uso frente a ciertos compuestos químicos

  - FM SX: Frente a gases y vapores nombrados específicamente

  - FM P: Para uso frente a partículas.

Clases

Para gases:

- Clase 1: Baja capacidad (Gas 1)

- Clase 2: Media capacidad.

Para partículas:

- Clase 1: Baja eficacia de filtración (FM P1)

- Clase 2: Media eficacia de filtración (FM P2)

- Clase 3: Alta eficacia de filtración (FM p3).

Las partes diseñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables.

Año de fabricación y fecha límite de almacenamiento.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 1827: E.P.R Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra partículas únicamente.
- UNE-EN 14387: Equipos de protección respiratoria. Filtros para gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 143: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar.
- UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central.
- UNE-EN 148-3: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 3. Conector roscado M 45x3.
- UNE-EN 149: Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.24.2 E.P.R. MASCARILLAS

Protección respiratoria: E.P.R. Mascarillas.

Norma: EN 1827 CAT III

Definición:

- Una media máscara es un adaptador facial que cubre la nariz, la boca y el mentón. De utilización general para diversas tareas en la construcción.
- Un cuarto de máscara es un adaptador facial que recubre la nariz y la boca. Marcado.

Marcado:

- Las máscaras se marcarán con la siguiente información:
  - Según sea el tipo
    - Media máscara
    - Cuarto de máscara
- El número de norma: EN 140.
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.
- Talla

- Los componentes que puedan verse afectados en su eficacia por envejecimiento deberán marcarse para identificar su fecha.

- Las partes diseñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores-

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.

- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE.

- Declaración de conformidad.

- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 140: E.P.R. Medias máscaras y cuartos de máscaras. Requisitos, ensayos, marcado.

- UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar.

- UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.24.3 MEDIAS MÁSCARAS FILTRANTES DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS (MASCARILLAS AUTOFILTRANTES).

Protección respiratoria: Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas (mascarillas autofiltrantes).

Norma: EN 149 CAT III

Definición:

- Una mascarilla autofiltrante cubre nariz, la boca y el mentón y, puede constar de válvulas de exhalación y, consta totalmente, o en su mayor parte, de material filtrante o incluye un adoptador facial en el que el (los) principal (es) constituyen una parte inseparable del equipo.

- Debe garantizar un ajuste hermético, frente a la atmósfera ambiente, a la cara del portador, independientemente de que la piel esté seca o mojada y que su cabeza esté en movimiento.

Marcado:

Los filtros se marcarán con la siguiente información:

- Media máscara filtrante

- El número de norma: EN 149

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.

- Marca de identificación del tipo:

- Clase:

  - FFP1: Contra ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición mayor de 65ºC

  - FFP2: Contra ciertos gases y vapores inorgánicos, según indicación del fabricante.

- FFP3: Contra el dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos, según indicación del fabricante

- La letra D (dolomita) de acuerdo con el ensayo de obstrucción

- El año de expiración de vida útil

- La frase " Véase la información suministrada por el fabricante".

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores-

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.

- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE.

- Declaración de conformidad.

- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 149: Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.24.4 FILTROS. E.P.R. FILTROS CONTRA PARTÍCULAS.

Protección respiratoria: Filtros contra partículas.

Norma: EN 143 CAT III

Definición:

- Componentes de protección respiratoria no asistidos, exceptuando los equipos de escape y las mascarillas autofiltrantes.

- Algunos filtros pueden también ser utilizados con otros tipos de equipos de protección respiratoria y si es así, necesitarán ser ensayados y marcados de acuerdo con la norma correspondiente.

- Filtros contra gases: Filtro que elimina gases y vapores específicos.

- Filtro combinado: Filtros para gases o filtros multi-tipo que incorporan un litro de partículas.

Marcado:

Los filtros encapsulados se marcarán con la siguiente información:

- Filtro contra partículas
- El número de norma: EN 143
- Tipo de filtro (P1, P2 o P3)
- Código de color: Blanco
- Marcado que muestre si el filtro puede emplearse en un dispositivo de filtros múltiples.
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.
- El año y mes de caducidad
- La marca de identificación del tipo de filtro
- Los filtros no encapsulados, deberá marcarse al menos:
  - Tipo de filtro (P1, P2 o P3)

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores-

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 143: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148-1: E.P.R: Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.24.5 FILTROS. FILTROS CONTRA GASES Y FILTROS COMBINADOS.

Protección respiratoria: E.P.R. Filtros contra gases y filtros combinados.

Norma: UNE-EN 14387:2022 CAT III

Definición:

- Filtros contra gases: Filtro que elimina gases y vapores específicos.
- Filtro combinado: Filtros para gases o filtros multi-tipo que incorporan un litro de partículas.

Marcado:

Los filtros se marcarán con la siguiente información:

- Según sea el tipo
  - Filtro de gases
  - Filtro combinado
- El número de norma: UNE-EN 14387:2022
- Tipo de filtro:
  - Tipo A: Contra ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición mayor de 65ºC
  - Tipo B: Contra ciertos gases y vapores inorgánicos, según indicación del fabricante.
  - Tipo E: Contra el dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos, según indicación del fabricante.
  - Tipo K: Contra amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco, según indicación del fabricante.
  - Tipo NO-P3: Para empleo en óxidos de nitrógeno
  - Tipo Hg-P3: Para su empleo contra el mercurio
- Clase:
  - Clase 1: Filtro de baja capacidad
  - Clase 2: Filtro de capacidad media

  - Clase 3: Filtro de elevada capacidad

- Código de color:

  - Tipo A: Marrón

  - Tipo B: Gris

  - Tipo E: Amarillo

  - Tipo K: Verde

  - Tipo NO-P3: Azul-blanco

  - Tipo Hg-P3: Rojo-Blanco

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.

- El año y mes de caducidad

Marcado especial

  - Los filtros NO-P3 deberán marcarse como "Filtros de uso único".

  - Los filtros Hg-P3 deberán marcarse como "Duración máxima de uso 50 horas"

  - Los filtros combinados, deberán marcarse con la letra D.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

  - Certificado CE expedido por un organismo notificado.

  - Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE.

  - Declaración de conformidad.

  - Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

  - UNE-EN 14387: Equipos de protección respiratoria. Filtros para gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.

  - UNE-EN 143: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

  - UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.25 VESTUARIO DE PROTECCIÓN.

1.25.1 VESTUARIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL MAL TIEMPO.

Vestuario de protección: Vestuario de protección contra el mal tiempo.

Norma: EN 343 CAT I

Definición:

  - Ropas de protección contra la influencia de ambientes caracterizados por la posible combinación de lluvia, niebla, humedad del suelo y viento a temperaturas de -5ºC y superiores.

Pictograma:

Protección contra el frío (sobre el forro) y contra el mal tiempo (sobre la prenda).

Propiedades:

Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle):

- Valor de aislamiento básico: X
- Clase de permeabilidad: Y
- Clase de resistencia al vapor de agua: Z

Marcado:

Se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- El número de norma:
- Talla
- Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.D.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Declaración CE de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.
- UNE-EN ISO 13688: Requisitos generales para la ropa de protección.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.25.2 VESTUARIO DE PROTECCIÓN DE ALTA VISIBILIDAD.

Vestuario de protección: Vestuario de protección de alta visibilidad.

Norma: EN 20471 CAT II

Definición:

- Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia.
- Mono
- Chaqueta
- Chaleco I (reflectante a rayas horizontales)
- Chaleco II (reflectante cruzado modo arnés)
- Pantalón de peto
- Pantalón sin peto
- Peto
- Arneses

Pictograma:

Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.

Propiedades:

Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle):

- Clase de la superficie del material: X
- Clase del material reflectante: Y

Marcado:

Se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 13688
- El número de norma: UNE-EN ISO 20471
- Nivel de prestaciones.
- Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.D.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración CE de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 20471: Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN ISO 13688: Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-EN 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.25.3 VESTUARIO DE PROTECCIÓN PARA OPERACIONES DE SOLDEO Y TÉCNICAS CONEXAS.

Vestuario de protección: Para operaciones de soldeo y técnicas conexas.

Norma: UNE-EN ISO 11611 CAT II

Definición:

- La ropa de protección de soldadores, tiene por objeto proteger al usuario contra las pequeñas proyecciones de metal fundido, el contacto de corta duración con una llama así como contra las radiaciones UV, y está destinada para llevarse continuamente durante 8 horas a temperatura ambiente; pero no protege necesariamente contra las proyecciones gruesas de metal en operaciones de fundición.

Pictograma:

Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.

Marcado:

Se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial

- Talla de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 13688.
- El número de norma: UNE-EN ISO 11611.
- Variación dimensional (solo si es superior al 3%).
- Iconos de lavado y mantenimiento.
- Número máximo de ciclos de limpieza.
- Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc..

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración CE de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 11611: Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afine.
- UNE-EN ISO 13688: Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-EN ISO 15025: Ropa de protección. Protección contra la llama. Método de ensayo para la propagación limitada de la llama.
- UNE-EN 348: Ropas de protección. Métodos de ensayo: Determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.25.4 ROPA AISLANTE DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

Vestuario de protección: Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.

Norma: EN 50286 CAT III

Definición:

- La ropa de protección aislante de la electricidad es una ropa de protección que proviene frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano.

Pictograma:

Marcado en el producto en la superficie exterior de cada una de las solapas de los bolsillos y mono deberá quedar marcado el símbolo que se observa.

Marcado:

Se marcará con la siguiente información en la superficie interior de la ropa:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Año y mes de fabricación.
- Número de serie
- Tipo o código de identificación

- El número de norma: EN-50286
- Talla de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 13688.
- Instrucciones para lavado y limpieza
- Instrucciones de como ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de Calidad CE.
- Declaración CE de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 50286: Ropa aislante de protección para trabajos e instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN ISO 13688: Ropas de protección. Requisitos generales

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

1.26 PROTECCIONES COLECTIVAS.

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la "Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

1.27 VALLADO DE OBRA.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Vallado del perímetro de la obra, según se establece en los planos y antes del inicio de la obra.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

El vallado de obra tendrá al menos 2 m. de altura.

El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:

- Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.
- Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.
- Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

1.28 BARANDILLA DE SEGURIDAD TIPO AYUNTAMIENTO.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Barandilla que se utilizará en diferentes partes de la obra, y cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.

Se utilizarán para desvíos provisionales de tráfico durante las operaciones de carga y descarga de materiales.

Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.

Se colocarán para señalizar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.

Identificación de 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 la barandilla tipo ayuntamiento.
- Otros..

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad tipo ayuntamiento, así como sobre sus riesgos.

Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.

Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.

Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.

No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalizar e impedir el paso, no impedir la caída.

No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.29 SEÑALIZACIÓN.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma.

La señalización a utilizar en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2) 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.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Señalización en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

La señalización en la obra es compleja y variada, utilizándose:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas, pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.

- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.

- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.).

Medios principales de señalización de la obra

- VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc.

  El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

- BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

- SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

- ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Quemaduras.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La señalización de seguridad es complementaria, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvió, se procurará principalmente que:

- Sean trabajadores con carné de conducir.

- Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.

- Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN ISO 20471:2013

- Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.

La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.

Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

1.30 BALIZA.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Señal fija o móvil empleada en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para indicar lugares peligrosos.

Utilizaremos este medio en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes, principalmente, lo usaremos durante la ejecución de la obra en la implantación de trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Atropellos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.

En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.

La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.

La intensidad de la luz emitida por la señal deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión.

La eficacia y el buen funcionamiento de las señales luminosas, se comprobará antes de su entrada en servicio.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

1.31 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349-4.

• En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.

• Las envolventes, aparamenta, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE-EN 60529.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales.

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

- Medidas de protección contra contactos directos: Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
- Medidas de protección contra contactos indirectos: Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna de 60 V en corriente continua. Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT- 21. Se señalizará él -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del –paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de plástico rígido curvable en caliente.

En caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.

La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m. , para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de agosto.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de –pies derechos- estables.

Normas de prevención tipo para el cuadro eléctrico.

Será metálico de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según UNE-EN 60529.

El cuadro eléctrico de intemperie, por protección adicional se cubrirá con viseras contra la lluvia.

El cuadro eléctrico metálico tendrá la carcasa conectada a tierra.

Poseerá adherida sobre la puerta una señal normalizada de -PELIGRO, ELECTRICIDAD-.

Se colgará pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a pies derechos firmes.

Poseerá tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 44.

El cuadro eléctrico de esta obra estará dotado de enclavamiento eléctrico de apertura.

El cuadro eléctrico de distribución se ubicará siempre en lugares de fácil acceso.

El cuadro eléctrico no se instalará en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (puede ser arrancado por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.

El cuadro eléctrico, en servicio, permanecerá cerrado con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc..) Hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar de carga.

Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.

Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta.

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que integren:

- Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de tomas de corriente.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE-EN 60228.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de

protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.

Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -FUERA DE SERVICIO mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: -NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED-.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado
- Botas aislantes (conexiones).
- Calzado de seguridad.

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.32 TOMA DE TIERRA.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

La puesta a tierra se establece con objeto de poner en contacto, las masas metálicas de las máquinas, equipos, herramientas, circuitos y demás elementos conectados a la red eléctrica de la obra, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y eliminado así el riesgo que supone un contacto eléctrico en las máquinas o aparatos utilizados.

La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de éste partirán los conductores de protección que conectan a las máquinas o aparatos de la obra.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Cortes.
- Golpes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las tomas de tierra dispondrán de electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a este de las corrientes defecto que puedan presentarse.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE-EN 60228.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.

Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm de lado como mínimo.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

1.33 TRANSFORMADORES DE SEGURIDAD.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

El cuadro eléctrico de esta obra llevará un transformador de separación de circuitos con salida de tensión a tensión de seguridad, para alimentación de las lámparas eléctricas portátiles.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Cortes.
- Golpes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las lámparas eléctricas portátiles estarán provistas de un mango aislante y de una reja de protección que proporcione suficiente resistencia mecánica.

Cuando se empleen sobre superficies conductoras o en locales húmedos, su tensión no podrá exceder de tensión de seguridad.

El transformador de seguridad estará dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

El transformador se 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).

Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

1.34 BARANDILLAS.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando.

Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.

Las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.

Identificación de 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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 barandillas.

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.

La barandilla la colocará personal cualificado.

La barandilla, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de la barandilla será 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 en Planos.

La barandilla 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.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación de la barandilla.
- 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.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

La barandilla 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).

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.35 TABLEROS CUAJADOS DE SEGURIDAD PARA HUECOS.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos de reducido tamaño existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

Identificación de 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 y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales.

Los tableros no poseerán defectos visibles, ni nudos que mermen su resistencia, tendrán buen aspecto. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.36 MALLAZO ELECTROSOLDADO.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

El empleo de mallas electrosoldadas en la protección de huecos horizontales es indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).

En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.

Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retículas ortogonales y unidas mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.

Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.

Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte del, supresión de ganchos, etc.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Caída del mallazo.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes en el manejo del mallazo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de ferralla.

Se realizará el transporte de las armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

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 instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.

1.37 TRÍPODE DE RESCATE.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Dispositivo de emergencia que permite la bajada o izado de personal a cotas inferiores (pozos, etc.), a las cuales existe una dificultad debido a un acceso estrecho y/o profundo, que no nos permite acceder con otros medios.

Protege a los trabajadores en caso de tener que ser evacuados.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios que realizan el montaje, utilización y desmontaje del trípode de rescate serán cualificados para esta tarea.

El trípode de rescate estará adecuadamente anclado al terreno, comprobando que no existan irregularidades (desniveles, deslizamientos, etc.) que puedan afectar a su estabilidad.

Una vez finalizada la colocación del trípode, debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones.

En excavación o trabajo a una profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá un operario de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo, dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Para descolgar o izar a un operario será necesario que este disponga de arnés de seguridad.

Los elementos o componentes del trípode de rescate que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su sustitución y su posterior reparación.

Mientras el trípode se encuentre instalado se deberán revisar periódicamente para controlar el buen estado y la correcta colocación del mismo.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.

1.38 ESLINGAS DE SEGURIDAD.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Las eslingas de seguridad, las utilizaremos como accesorios de elevación, los cuales deberán estar marcados de forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.

- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.

Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

- Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
- El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
- La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
- La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.

1.39 PASARELAS DE SEGURIDAD.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.

También se utilizan pasarelas para salvar pequeños desniveles.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo que debe desempeñarse sobre ellos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

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.

La pasarela la realizará personal cualificado.

La pasarela utilizada en esta obra tendrá una anchura mínima de 60 cm.

Los elementos que la componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí, ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten deslizamientos.

Ninguna de las partes de la pasarela podrá sufrir una flexión exagerada o desigual.

La pasarela deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.

Los tablones que formen la plataforma no poseerán defectos visibles, ni nudos que mermen su resistencia, tendrán buen aspecto. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Queda prohibido la utilización de la pasarela sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

La pasarela estará provista de barandillas resistentes de 90 cms. de altura con listón intermedio y rodapiés de mínimo 15 cm. de altura.

Se eliminarán los cascotes o escombros, para reducir el riesgo de tropezones o deslizamientos.

Si la pasarela se utiliza en las cubiertas o tejados en pendiente deberá estar provistas de ganchos para su fijación a la estructura. Sobre los tablones que forman su piso se dispondrán listones transversales que impidan el deslizamiento.

La plataforma se inspeccionará 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 componen la pasarela y que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Se prohibirá expresamente correr por las plataformas, para evitar los accidentes por caída.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

1.40 CONTRA INCENDIOS.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto.

En esta obra se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados y en el Plan de Emergencia que acompaña a esta Memoria de Seguridad. Asimismo, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento).

- Quemaduras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de objetos en manipulación.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Uso del agua:

Donde existan conducciones de agua a presión, se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre sí y cercanas a los puestos fijos de trabajos y lugares de paso del personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuada.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.

No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda o ácida o agua.

Extintores portátiles:

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

Empleo de arenas finas:

Para extinguir los fuegos que se produzcan en polvos o virutas de magnesio y aluminio, se dispondrá en lugares próximos a los de trabajo, de cajones o retenes suficientes de arena fina seca, de polvo de piedra u otras materias inertes semejantes.

Equipos contra incendios:

En la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., conforme se establece en el Plan de Emergencia, se instruirá y enseñará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato de los accidentados.

El material asignado a los equipos de extinción de incendios: escalas, cubiertas de lona o tejidos ignífugos, hachas, picos, palas, etc., no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo.

La empresa designará el jefe de equipo contra incendios, que cumplirá estrictamente las instrucciones técnicas dictadas por el Comité de Seguridad para la extinción del fuego y las establecidas en el Plan de Emergencia de la obra, para el socorro de los accidentados

Alarmas y simulacros de incendios:

Para comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de prevención, el entrenamiento de los equipos contra incendios y que los trabajadores en general conocen y participan con aquellos, se efectuarán durante la ejecución de las obras, alarmas y simulacros de incendios, por orden de la empresa y bajo la dirección del jefe de equipo contra incendios, que solo advertirá de los mismos a las personas que deban ser informadas en evitación de daños o riesgos innecesarios. Los simulacros están recogidos en el Plan de Emergencia de esta obra.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Casco de seguridad homologado, (para traslado por la obra).
- Guantes de amianto.
- Botas.
- Máscaras.
- Equipos de respiración autónoma.
- Manoplas.
- Mandiles o trajes ignífugos.
- Calzado especial contra incendios.

1.41 PREVISIONES E INFORMACIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN.

1.41.1 OBJETO.

El Real Decreto 555/86 y su modificación parcial mediante el Real Decreto 84/90, ambos derogados, indicaban que se debían contemplar en el Estudio de Seguridad e Higiene, entre otros aspectos de la seguridad, los sistemas técnicos adecuados para poderse efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad e higiene, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, que deberán acomodarse a las prescripciones contenidas en el proyecto de ejecución.

Posteriormente, ambos Reales Decretos fueron derogados expresamente por el actual vigente Real Decreto 1627/97, que entre otras novedades incorpora, además de la obligatoriedad de redacción del ahora llamado Estudio de Seguridad y Salud, en determinados supuestos la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, de menor contenido.

En este último Real Decreto, se modifica el texto del apartado referente a las condiciones de seguridad y salud para la realización de los trabajos posteriores, indicándose que, en todo caso, se contemplarán también las previsiones e informaciones útiles para efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, refiriéndose tanto al Estudio, artículo 5.6., Como al Estudio Básico, artículo 6.3.

Es de destacar que, mientras en los dos primeros Reales Decretos (ahora derogados) se entendía que se referían al tratamiento de trabajos, riesgos y medidas preventivas que se deberían aplicar en el momento de su futura realización, con la redacción contenida en el nuevo Real Decreto se debe entender que es preciso definir las previsiones y las informaciones útiles, teniendo en cuenta que parte de ellas se deben realizar durante la ejecución de la obra, las previsiones, y facilitar como máximo a su finalización, las informaciones.

Hay que tener en cuenta que las previsiones técnicas deberán ser recogidas en el proyecto de ejecución de la obra, por lo que es recomendable la colaboración tanto con el proyectista, cuando es distinto el autor del Estudio, o Estudio Básico, como en el promotor, para su definición e inclusión en dicho proyecto, adoptando las soluciones constructivas más adecuadas a las citadas previsiones.

Para facilitar el cumplimiento de este artículo del Real Decreto 1627/97, se redacta a continuación una guía orientativa, con un contenido muy amplio, pero no exhaustivo ni excluyente, y ajustada por el autor de esta Memoria de Seguridad, a las características de la obra objeto.

Riesgos laborales que pueden aparecer.

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 en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopio de material, escombros, montaje de andamios auxiliares, etc., en las zonas de actuación de las obras, o producción excesiva de polvo o ruido.

En trabajos de abastecimiento, caídas en los pozos, explosión, intoxicación o asfixia. En algunos casos, hundimiento de las paredes de pozos o galerías.

En trabajos de instalaciones generales, explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados.

En trabajos de instalaciones generales, riesgo de caída de personas en altura, o de objetos por debajo del nivel de trabajo.

En escaleras, caída por defecto de apoyos, rotura de la propia escalera o de la cadena en las tijeras, o por trabajar a excesiva altura.

Previsiones técnicas para su control y reducción.

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, 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 andamios auxiliares, señalización y protección de éstos en la vía pública y cierre lo más hermético posible, con pantallas o similar, de las zonas de producción de polvo o ruido.

En pozos de registro, colocación de palés firmemente anclados a las paredes del mismo, a ser posible con forro de material no oxidable y antideslizante, como propileno o similar.

Acotación con vallas que impidan el paso de personas de las zonas con peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios.

Todas las plataformas de trabajo, con más de dos metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.

Guantes adecuados para la protección de las manos, para el manejo de vidrios.

Dotación de extintores, debidamente homologados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.

Las escaleras deberán estar dotadas de las medidas de seguridad necesarias, tales como zapatas antideslizantes, altura adecuada a la zona a trabajar, las de tijera con cadena resistente a la apertura, etc.

1.41.2 ANÁLISIS DE RIESGOS EN OBRAS PÚBLICAS.

Trabajos en alumbrado público.

Identificación de riesgos.

- Golpes con objetos.

- Cortes.
- Caída del trabajador.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Sistemas de Seguridad

- Evitar modificaciones en la instalación.
- Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.
- No aumentar el potencial en la red por encima de las previsiones.

Medidas preventivas

- Remisión a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T.) y a la normativa vigente al efectuar las operaciones de reparación, conservación o mantenimiento.
- Comprobar los dispositivos de protección.
- Comprobar el aislamiento y la continuidad de la instalación interior.

Trabajos en aceras.

Identificación de riesgos.

- Golpes con objetos.
- Cortes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Sistemas de Seguridad

- Tapar las posibles reparaciones con planchas metálicas o con cualquier otro equipo para el paso de personas o vehículos.
- Señalización en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo.
- Protecciones individuales y colectivas adecuadas.

Medidas preventivas

- Remisión a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T.) y a la normativa vigente al efectuar las operaciones de reparación, conservación o mantenimiento.

Trabajos de señalización vertical.

Identificación de riesgos.

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Alergias.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Sistemas de Seguridad

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc..

Medidas preventivas

- Remisión a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T.) y a la normativa vigente al efectuar las operaciones de reparación, conservación o mantenimiento.

Trabajos en instalaciones subterráneas.

Identificación de riesgos.

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Sistemas de Seguridad

- 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.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rodeen.

Medidas preventivas

- Remisión a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T.) y a la normativa vigente al efectuar las operaciones de reparación, conservación o mantenimiento.

Trabajos en calzadas.

Identificación de riesgos.

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Sistemas de Seguridad

- No podrán emplearse señales que contenga mensajes escritos del tipo 'Disculpe las molestias' o 'Desvío a 500 m.'
- Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.
- Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto, limitar, por ejemplo la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la

limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

Medidas preventivas

- Remisión a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T.) y a la normativa vigente al efectuar las operaciones de reparación, conservación o mantenimiento.

- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12 deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

- El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

1.41.3 PREVENCIONES

Riesgo y prevención

Se relacionarán los sistemas generales de trabajo de reparación conservación y mantenimiento detectados en el chequeo del proyecto. Su análisis en relación a la seguridad e higiene puede realizarse de forma simple, aunque solamente sea constatando la seguridad de los mismos, ya sea porque se han cumplido los Reglamentos en sus capítulos de prevención, o porque los sistemas no ofrecen riegos aparentes.

Sistemas de itinerarios

El proyecto permite la accesibilidad a todos los supuestos puestos de trabajo.

Sistemas de higiene y confort.

- Vestuario con un aseo, con panel informativo de Normas Preventivas.
- Cuarto de almacén para elementos auxiliares: Escaleras de mano, herramientas, material de seguridad, reposición de elementos de seguridad, etc.

Sistemas de información y señalización.

1) Señalización de los elementos de seguridad: Mediante los esquemas de planos de situación a disposición del trabajador. En obra, placas señalando riesgos y con datos de interés

2) Normas de mantenimiento situadas en armario específico.

1.42 CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE MEDIOS DE SEGURIDAD.

La utilización de los medios de seguridad del edificio responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación del edificio se lleven a cabo.

Por tanto, el responsable, encargado por la Propiedad de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis de cálculo de seguridad.

1.43 PRECAUCIONES, CUIDADOS Y MANUTENCIÓN.

1.43.1 INSTALACIONES DE FONTANERÍA.

Precauciones:

- Cerrará o vaciará sectores afectados antes de manipular la red
- Evitará modificaciones de la instalación
- Cerrará el suministro de agua en ausencias prolongadas.

Cuidados:

- Comprobará las llaves de desagüe
- Comprobará la estanqueidad de la red
- Comprobará la estanqueidad de la valvulería de la instalación
- Vigilará el estado de los materiales.

Manutención:

- Material de empaquetaduras y lubricación de valvulería
- Suministro de agua
- Suministro de energía eléctrica.

1.44 SISTEMA DECIDIDO PARA CONTROLAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. CRITERIOS PARA ESTABLECER EL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

Justificación.

La Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el Artículo décimo. Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales: Se añade un nuevo apartado 23 en el Artículo 12 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social" con la siguiente redacción: «23.En el ámbito de aplicación del 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:

a) Incumplir la obligación de elaborar el plan de seguridad y salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, en particular por carecer de un contenido real y adecuado a los riesgos específicos para la seguridad y la salud de los trabajadores de la obra o por no adaptarse a las características particulares de las actividades o los procedimientos desarrollados o del entorno de los puestos de trabajo.

b) Incumplir la obligación de realizar el seguimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.

Tal y como se aprecia, se establece como obligación empresarial:

- Por un lado, la elaboración del Plan de Seguridad
- Y por otro, la implantación en obra de un sistema que permita realizar el seguimiento de las diferentes unidades de obra, máquinas y equipos contemplados en el Plan de Seguridad.

Sistema de seguimiento y Control del Plan de Seguridad:

a) Seguimiento de las distintas unidades de obra:

Mediante "Fichas de Comprobación y Control" que incluirán en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo que, con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

b) Seguimiento de máquinas y equipos:

Mediante "Fichas de control de máquinas y equipos" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo, y posteriormente con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

c) Seguimiento de la documentación de contratas, subcontratas y trabajadores autónomos.

La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratas y Trabajadores autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, Avisos, Información, etc. de la obra se realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto. A tal efecto, junto al "Pliego de Condiciones" se anexa el documento de "Estructura Organizativa" de la obra, donde se

definen y clarifican las Responsabilidades, Funciones, Prácticas, Procedimientos y Procesos por los que se regirá la obra.

d)Seguimiento de la entrega de EPIS:

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

e)Seguimiento de las Protecciones Colectivas.

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de Protecciones colectivas de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.

El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

f) Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos.

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.

A tal efecto, en dichas unidades de obra se especifica detalladamente y para cada una de ellas las actividades de vigilancia y control que deberán hacer en las mismas.

1.45 SISTEMA DECIDIDO PARA FORMAR E INFORMAR A LOS TRABAJADORES. CRITERIOS GENERALES.

Justificación.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece en su artículo 19: Formación de los trabajadores

"*En cumplimiento del deber de protección, 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".*

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el Artículo decimoprimero. Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:

Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:

8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

Sistema de Formación e Información.

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "Fichas", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá:

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.

- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.

1.46 SISTEMA DECIDIDO PARA FORMAR E INFORMAR A LOS TRABAJADORES. FICHAS.

Relación de fichas de seguridad para los diferentes oficios y operadores de maquinaria, previstos en la realización de las diferentes unidades de obra de esta Memoria de Seguridad y Salud.

1.47 SISTEMA DECIDIDO PARA FORMAR E INFORMAR A LOS TRABAJADORES. OFICIOS.

1.47.1 TRABAJOS DE EXPLANACIONES.

Ficha de Seguridad

Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos de explanaciones de tierras.

También se estudian las operaciones del transporte de tierras a vertedero.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellos de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Antes del inicio de los trabajos, inspeccione la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

No podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarre para el enganche del arnés de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes.

- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.47.2 TRABAJOS EN DESMONTES Y VACIADOS.

Ficha de Seguridad

Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos desmonte y vaciado de tierras.

También se estudian las operaciones del transporte de tierras a vertedero.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellos de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

No podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarre para el enganche del arnés de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Trajes impermeables.
- Botas impermeables.
- Guantes.

1.47.3 TRABAJOS EN TERRAPLENES.

Ficha de Seguridad

Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos de terraplenes de tierras.

También se estudian las operaciones del transporte de tierras a vertedero.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellos de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Antes del inicio de los trabajos, inspeccione la obra con el fin detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

No podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarre para el enganche del arnés de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes.
- Botas impermeables de seguridad.

1.47.4 TRABAJOS EN EXCAVACIONES.

Ficha de Seguridad

Trabajos de excavación y terraplenado del terreno hasta dejarlo a cota de rasante definitiva.

Transporte de tierras al vertedero.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellos de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Antes del inicio de los trabajos, inspeccione la obra con el fin detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

No podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarre para el enganche del arnés de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Trajes impermeables (en tiempo lluvioso).
- Botas impermeables.

1.47.5 TRABAJOS EN ENTIBACIONES Y APEOS.

Ficha de Seguridad

Se realizará la entibación mediante tablas de madera con codales, de tipo cuajada, al ser terreno de naturaleza granular.

Se realizará la entibación mediante tablones de madera y codales, de tipo semicuajada al ser terreno de naturaleza coherente.

Se realizará la entibación mediante un tablestacado al ser el terreno fácilmente inundable por el nivel freático.

Se realizará la entibación tal y como vayamos ejecutando la zanja.

No situaremos a menos de 1 metro del borde la excavación ningún montón de tierras o escombros.

En las zanjas de más de dos metros de profundidad, se colocará escaleras para su acceso.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Barandillas de protección, en el borde de la excavación.

Acopios de tierras a más de un metro del borde de la excavación.

Los anchos de zanja cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Entibaciones en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

Se señalizará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Se colocará el número de codales adecuado.

Se colocará codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

Iluminación adecuada del tajo.

Se usarán escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Cuando los trabajos ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarre para el enganche del arnés de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Arnés de seguridad.
- Caso de seguridad homologado.
- Trajes impermeables.
- Botas impermeables.
- Guantes.

1.47.6 ENCOFRADOS.

DE MADERA

Ficha de Seguridad

La madera se recibirá en obra en bruto y habrá que manufacturarla.

Los encofrados se colocarán con ayuda de la grúa.

Riesgos más frecuentes:

- 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.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Prohibido la circulación bajo cargas suspendidas.

Realice el transporte de tableros mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Use el andamiaje en condiciones de seguridad.

Prohibido el escalar por las placas del encofrado.

Coloque protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Equipos de protección individual:

- Uso de guantes de neopreno, (en el hormigonado).
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

METÁLICO CHAPAS

Ficha de Seguridad

El encofrado lo realizará personal cualificado.

Se usarán paneles metálicos manejables por una sola persona.

Los paneles se recibirán paletizados y a pie de tajo, limpios y con desencofrante.

Los paneles se colocarán manualmente con ayuda de un peón.

Se encofrará con el auxilio de andamios.

El desencofrado se realizará desde un andamio.

Riesgos más frecuentes:

- 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.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Queda prohibido la circulación bajo cargas suspendidas.

El acopio de las placas de encofrado realícelas a pie de cada pilar.

Use andamiaje en condiciones de seguridad.

Queda prohibido escalar por las placas del encofrado.

Coloque protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Equipos de protección individual:

- Uso de guantes de seguridad, (para la realización del montaje del encofrado).
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables.

1.47.7 TRABAJOS EN POCERÍA Y RED DE ABASTECIMIENTO.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Dermatitis por contactos con el cemento.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Los tubos para las conducciones acópielos en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma, o semiautónoma.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.47.8 TRABAJOS DE DESAMIANTADO DE TUBERIAS DE FIBROCEMENTO

En la reposición de los diversos servicios que la traza atraviesa, aparecen diversas tuberías de distintos materiales que se detallan en el anejo nº24 de servicios afectados y entre las que se pueden encontrar tuberías de fibrocemento, que en el caso de que fuera necesario substituir algún tramo de tubería de fibrocemento existente, deberán cumplirse los siguientes procedimientos o protocolos.

Antes de proceder a su rotura en la excavación, en el caso de que fuera necesario substituirla, el Contratista está obligado a realizar unas labores de reconocimiento y localización de ellos, y que está expresamente presupuestado y valorado. Estas labores incluirán todas las gestiones previas a su localización en los diversos organismos afectados, las labores de su reconocimiento in situ, incluso la ejecución de catas para comprobar su trazado y cotas, así como las labores de investigación de la estructura del servicio para valorar los posibles cortes a realizar.

Además, el Contratista deberá de planificar la ejecución de los cortes del suministro que estime necesario para la ejecución de las obras proyectadas y de la reposición del servicio. Esta planificación deberá de ser aprobada previamente por el Ingeniero Director de la Obra, así como por los responsables públicos de cada servicio, incluyéndose en los precios los gastos que estas labores conlleven.

Para los trabajos de corte y desmontaje de la tubería existente de fibrocemento, es necesario que se dé cumplimiento al RD 396/2006 de 31 de Marzo de 2006 por la que se establecen normas del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto. (BOE 86 de 11 Abril 2006).

En él se establece la obligatoriedad de que la empresa que vaya a realizar dichos trabajos este inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de amianto (RERA) y previo a su manipulación la empresa elaborara un PLAN DE TRABAJO específico donde se recogen los

procedimientos adecuados para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a realizar dichas operaciones.

El plan tiene que ser presentado a la autoridad laboral competente para su aprobación y tras unos días emitirá su autorización.

Tres días antes del comienzo de los trabajos se enviará un fax a la autoridad laboral informando exactamente el día de comienzo de los trabajos.

En la elaboración del plan de seguridad de la obra el contratista anexara el plan de trabajo del amianto, aprobado junto con la aprobación de la autoridad laboral

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a partículas de amianto.
- Desplome de cargas en suspensión.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

- Cualquiera de los trabajadores que realicen las tareas de desamiantado contará con la formación en trabajos con amianto.
- En caso de necesidad se harían turnos de trabajo con varios equipos.
- Durante todo este periodo los trabajadores irán provistos de los equipos de protección individual específicas para manipulación de amianto.
- El primer día de trabajo, en el que se realiza la preparación de la obra (señalización, montaje de caseta, etc.…) antes de entrar en contacto con el amianto.
- Se procederá al acotamiento de la zona mediante cintas delimitadoras. En esta zona quedará terminantemente prohibida la entrada de personal ajeno a las tareas de desamiantado o sin las protecciones correspondientes, hasta que no se determine que la zona ha quedado descontaminada. Se establecerá la señalización correspondiente por paneles y señales, de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo:
- Peligro riesgo de amianto
- Prohibido fumar, comer y beber
- Uso obligatorio de máscara
- Prohibido el paso a toda persona ajena
- Después de los trabajos lo operarios pasaran por los equipos de descontaminación.

Equipos de protección individual:

- La ropa de trabajo será de un solo uso, se utilizará ropa interior de algodón desechable que consta de: calzones, camisas, calcetines y toalla.
- Guantes de nitrilo de un uso.
- Protección respiratoria de clase III y protección de partículas P3.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

1.47.9 TRABAJOS EN ESTRUCTURAS PREFABRICADAS.

Ficha de Seguridad

La colocación de los prefabricados se realizará mediante la ayuda de camión pluma o similar. Éstos serán puestos en obra suspendiéndolos al menos de dos puntos y se procederá a la

revisión de su estado antes de cargar el elemento prefabricado. Se tendrá especial cuidado a su perfecto aplomado, antes de proceder a la fijación del elemento.

Riesgos más frecuentes:

- Golpes en las manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico.
- Riesgos propios de la soldadura.
- Quemaduras.
- Proyección de chispas de soldadura.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

La situación para los talleres de prefabricados no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.

Se fijarán las vías de circulación tanto de acceso del material, como de salida de los prefabricados confeccionados.

No se amontonarán los prefabricados cerca del borde una excavación, de manera que entrañe peligro desprendimiento o caída de tierras o material.

No se realizarán sobreesfuerzos. Ningún trabajador deberá levantar o transportar cualquier carga cuyo peso exceda de 50 Kg. como máximo.

Se evitará que los prefabricados estén esparcidos.

Utilice plataformas de trabajo como mínimo de 0,60 m.

No acopie materiales en las plataformas de trabajo.

Quedarán suspendidos los trabajos si llueve.

Use andamios de borriquetas en alturas menores de 2 metros.

Prohibido la circulación bajo cargas suspendidas.

Realice el transporte de los elementos mediante cintas de nylon o poliamida y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Diariamente revise el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses realice una revisión total de los mismos.

No inicie las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.

Disponga de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.

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.

Antes de soldar las viguetas a las jácenas o vigas, disponga los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.

El izado de viguetas ejecútela suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

El izado de bovedillas, efectúelas sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.

Advierta del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

Evite pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deben 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, apile los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas con nudos de marinero, redes, lonas, etc...

Terminado el desencofrado, proceda a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.

Instale listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.

Instale barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.47.10 TRABAJOS EN SOLDADURA.

Ficha de Seguridad

La soldadura se obtiene por fusión del metal de los elementos a soldar. Los procedimientos de soldaje utilizados sobre obra son los que siguen:

- Soldadura autógena al soplete.
- Soldadura al arco.

Riesgos más frecuentes:

- Contactos con los ojos.
- Quemaduras.
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se originarán durante el corte y soldadura.
- Electrocuciones.
- Intoxicaciones o asfixia debida a los humos tóxicos o nocivos que se originan.
- Explosiones o incendios.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los elementos que están fabricando o los que están ya elaborados.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Maneje con seguridad las botellas de gas: Compruebe si están bien sujetas y fuera del camino de los transportes de la empresa y otros peligros. Coloque distante al equipo eléctrico de lugares calientes incluyendo lugares expuestos al sol. Cierre las válvulas de las mismas cuando interrumpan el trabajo por un tiempo superior a 15 minutos. Desconecte la boquilla y colóquela en la caja de herramientas.

Emplee las boquillas adecuadas: Compruebe si las boquillas para soldadura o corte se encuentran en buenas condiciones. Para encenderlas emplee el encendedor de fricción, no cerillas. Con ello evitará quemaduras en las manos.

Tome medidas contra el fuego: Compruebe si todos los materiales inflamables están alejados o protegidos de las chispas (pantallas, lonas incombustibles, etc.). Tenga a mano un extintor.

Asegúrese de que las conexiones estén seguras: Antes de utilizar un equipo de soldadura o corte autógeno, asegúrese que todas las conexiones de las botellas, reguladores y tubos flexibles estén bien hechas. Ajuste bien las conexiones, con una llave, antes de que sea utilizado el gas a presión y coloque a un lado del regulador antes de abrir las válvulas de la botella. Compruebe los tubos flexibles y las conexiones periódicamente, localizando las fugas con agua jabonosa.

Lleve ropas protectoras: Lleve ropas que protejan contra las chispas y metal fundido, cuello cerrado y bolsillos abotonados, mangas metidas dentro de las manoplas o guantes, cabeza cubierta, calzado de seguridad, polainas y un mandil protector. Lleve pantalones sin vueltas y gafas apropiadas.

Utilice la presión correcta: Emplee la presión del gas correcta para el trabajo a efectuar. Consulte la escala de presiones. La utilización de una presión incorrecta puede ser la causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones, que puede deteriorar el interior del tubo flexible.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

1.47.11 TRABAJOS EN REVESTIMIENTOS.

Ficha de Seguridad

Los paramentos horizontales y verticales exteriores se enfoscarán de mortero de cemento de CP y dosificación 1/3.

El cemento a utilizar será con prioridad el CEM II-A/L. Las arenas a emplear serán procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas. Deberá cumplir: la forma de los granos será redonda o poliédrica, se rechazarán las que tengan forma de laja o aguja. El tamaño máximo del grano será de 2,5 mm.

El volumen de huecos será inferior al 35 por 100.

En techos, una vez se haya aplicado el enfoscado y estando la superficie todavía fresca se aplicará el fratás mojado en agua hasta conseguir que la superficie quede plana.

Riesgos más frecuentes:

- Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, miras, etc.).
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatosis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.
- Sobreesfuerzos.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Mantenga 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 similares) de techos, debe tener la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

Los andamios para enfoscados de interiores se forman 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.

Queda prohibido el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.

Instale para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas) un cerramiento provisional, formado por -pies derechos- acuñados a suelo y techo, a los que se amarrarán tablones formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Tendrá las zonas de trabajo una iluminación mínima de 100 lux, medidos 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. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.

Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Realice el transporte de sacos de aglomerantes o de áridos preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

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.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y similares.
- Arnés de seguridad.

1.47.12 TRABAJOS EN PAVIMENTOS.

AGLOMERADO ASFÁLTICO

Ficha de Seguridad

Previo a la puesta en obra del aglomerado, se procederá a efectuar 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.

Se verterá el producto siguiendo las especificaciones del fabricante.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contactos térmicos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento o aplastamiento por maquinas o vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Use el mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos.

Use guantes de neopreno en el empleo de aglomerado.

Evite tener contacto con la hélice de la extendedora.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Mandil, polainas y manguitos de goma, (en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos).
- Guantes de neopreno, (en el empleo de aglomerado).
- Botas de goma, (para el vertido del aglomerado y de la imprimación).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Mascarillas especiales, (para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado asfáltico, o el riego).

SOLERAS

Ficha de Seguridad

Se compactará el terreno mediante medios mecánicos.

Se colocará un encachado de grava para frenar la ascensión capilar del agua.

Se colocará una cama de arena sobre la que colocaremos un film de polietileno de galga 800.
Se colocarán unos regles para situar la rasante de la solera.

Se colocará un mallazo de acero corrugado para evitar retracciones superficiales.

Se verterá el hormigón mediante bombeo.

Se verterá el hormigón mediante vertido directo desde el camión-hormigonera.

Se vibrará mediante regle vibrante.

Se fratasará la superficie con medios mecánicos (helicópteros).

A la superficie se la aplicará un tratamiento endurecedor a base de corindón o áridos de cuarzo.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Contactos eléctricos.
- Iluminación inadecuada.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a ruido.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Tenga cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.

Señalice las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.

En el manejo de la regla vibrante use protectores auditivos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Botas de goma para hormigonado.
- Guantes de neopreno en el empleo de hormigón.

BALDOSAS HIDRÁULICAS

Ficha de Seguridad

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena.

Sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor y cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas, y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo.

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento para el relleno de las juntas, utilizándose lechada de cemento puro para las juntas menores de 3 mm y de cemento y arena cuando el ancho sea mayor. Después se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Tenga cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.

Señalice las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.

En el manejo de la regla vibrante use protectores auditivos.

Equipos de protección individual:

- Disponga las herramientas ordenadas y no por el suelo.
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada o con un disco defectuoso.
- Realice los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Revise el estado de los cables de la radial.
- Los huecos y bordes del forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.

- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Guantes de neopreno.

BALDOSAS PÉTREAS

Ficha de Seguridad

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena.

Sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor y cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas, y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm, respetándose las juntas previstas en la capa de mortero, si las hubiese.

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas para el relleno de juntas, y una vez seca se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Disponga las herramientas ordenadas y no por el suelo.

Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada o con un disco defectuoso.

Tenga precaución en el manejo de las piezas pétreas.

Realice los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.

Revise el estado de los cables de la radial.

Los huecos y bordes de forjado deben estar protegidos con redes o barandillas.

Coloque iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.

Con temperaturas ambientales extremas suspenda los trabajos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Gafas de protección para protegernos de salpicaduras.

- Guantes de neopreno.

1.47.13 INSTALACIONES.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

Ficha de Seguridad

La conducción, así como su valvulería y accesorios, se ejecutarán según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

Riesgos más frecuentes:

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo o zanjas.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Dermatosis por contactos con el cemento.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde la excavación.

Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Se señalizará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

El saneamiento y su acometida a la red general ejecútela según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

Acopie los tubos para las conducciones en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Mono de trabajo.

ALTA TENSIÓN

Ficha de Seguridad

Se incluyen en este apartado todos los trabajos que se realicen con redes de alta tensión (A.T.), incluyendo la manipulación de las mismas a efectos de conservación.

Riesgos más frecuentes:

- 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.
- Golpes por herramientas manuales.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Se ordenará prohibir tocar los conductores a A.T. La prohibición se indicará mediante carteles apropiados colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones de A.T.

Está prohibido realizar trabajos en instalaciones de alta tensión sin que adopte las siguientes precauciones:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Lo dispuesto en este apartado no será obligatorio en los trabajos en tensión, en las instalaciones eléctricas de alta tensión, que se realicen en las siguientes condiciones:

- Con métodos de trabajos específicos.
- Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.
- Con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
- Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe del trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.
- Siguiendo las normas que se especifiquen en las instrucciones para éste tipo de trabajos.

En todo caso queda prohibido esta clase de trabajos a personal que no esté especializado.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes aislantes.
- Banquetas o alfombras aislantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Lámparas portátiles.
- Transformadores de seguridad.
- Transformadores de separación de circuitos.

MEDIA TENSIÓN

Ficha de Seguridad

Se ordenará prohibir tocar los conductores de MEDIA TENSIÓN. La prohibición se indicará mediante carteles apropiados colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones de MEDIA TENSIÓN.

En la instalación del tendido de la línea de media tensión se tendrá en cuenta que los aparatos o ingenios portátiles de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior de los recintos. El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelve peligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo. De modo general la protección casi absoluta no puede ser lograda más que con el empleo de una máquina alimentada en media tensión, solución recomendada sobre obra para todo utillaje portátil.

Una vez realizado el tendido de línea de media tensión se colocarán las peanas y los cuadros generales de protección, realizando por último el tapado de arena y la señalización de las líneas de media tensión.

Los cables protegidos se aplican en sustitución de las redes aéreas convencionales y son indicados en locaciones donde son constantes las salidas de servicio causadas por contactos con objetos extraños a la red, en locaciones donde se requieren mejores índices de confiabilidad y seguridad y/o en optimizaciones de las instalaciones eléctricas.

Los criterios de selección de los transformadores se basarán en la determinación de potencia, características constructivas, normas de aplicación, etc. serán los utilizados para las redes convencionales de cables desnudos.

Riesgos más frecuentes:

- 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.
- Golpes por herramientas manuales.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de media tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:

Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptoras y seccionadoras que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Lo dispuesto en este artículo no será obligatorio en los trabajos en tensión, en las instalaciones eléctricas de media tensión, que se realicen en las siguientes condiciones:

Con métodos de trabajos específicos.

Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.

Con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.

Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe del trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.

Siguiendo las normas que se especifiquen en las instrucciones para este tipo de trabajos.

En todo caso se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté especializado.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares de los peatones y de 5m en los de los vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Siempre que se pueda los cables irán enterrados.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará << el paso del cable >> mediante una cubrición mediante tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del <<paso eléctrico a los vehículos>>. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Equipos de protección individual:

- Arnés de seguridad
- Guantes aislantes.
- Banquetas o alfombras aislantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Lámparas portátiles.
- Transformadores de seguridad.
- Transformadores de separación de circuitos.

BAJA TENSIÓN

Ficha de Seguridad

Se llama baja tensión a una tensión inferior a 50 voltios tanto en alterna como en continua.

En la instalación del tendido de la línea de baja tensión se tendrá en cuenta que los aparatos o ingenios portátiles de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior de los recintos. El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelve peligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo. De modo general la protección casi absoluta no puede ser lograda más que con el empleo de una máquina alimentada en baja tensión, solución recomendada sobre obra para todo utillaje portátil.

Una vez realizado el tendido de línea de baja tensión se colocarán las peanas y los cuadros generales de protección, realizando por último el tapado de arena y la señalización de las líneas de baja tensión.

Riesgos más frecuentes:

- 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.
- Golpes por herramientas manuales.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se procederá a identificar el conductor o instalación donde se tiene que efectuar el mismo.

En los trabajos que se efectúen sin tensión:

- Será aislada la parte que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

- Será bloqueado en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- Se comprobará mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, ambos extremos de los fusibles, etc.).

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos, sin comprobar que no existe peligro alguno

Cuando se realicen trabajos en instalaciones eléctricas en tensión, el personal encargado de realizarlas estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo del material de seguridad, equipo y herramientas mencionado en el epígrafe 1 de este artículo.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares de los peatones y de 5m en los de los vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Siempre que se pueda los cables irán enterrados.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el << el paso del cable >> mediante una cubrición mediante tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del <<paso eléctrico a los vehículos>>. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Equipos de protección individual:

- Arnés de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes aislantes.

- Banquetas o alfombras aislantes.

- Vainas o caperuzas aislantes.

- Comprobadores o discriminadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).

- Lámparas portátiles.

- Transformadores de seguridad.

- Transformadores de separación de circuitos.

ALUMBRADO PÚBLICO

Ficha de Seguridad

Las instalaciones de alumbrado público se realizarán en vías urbanas hasta un máximo de cuatro carriles de circulación, con anchuras normalizadas de 7, 9, 12, 14 y 17 metros, mediante lámparas descarga de vapor de sodio a alta presión, sobre postes o báculos, quedando excluidas las vías peatonales, zonas ajardinadas y la red de suministro eléctrico.

Riesgos más frecuentes:

- 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.

- Golpes por herramientas manuales.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Para la disposición en planta de los puntos de luz, se comenzará por la distribución de éstos en curvas, cruces o plazas, y una vez situados éstos, se distribuirán los tramos rectos ajustándose lo más posible a la separación elegida en cálculo.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 voltios. Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.

Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utiliza un mínimo de tres tipos de retención.

Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas.

Se colocará un cable conductor desnudo recocido de 35 mm2 de sección circular, en contacto con el terreno y a una profundidad no menor de 50 cm., conectando mediante este cable todas las columnas y las cajas de mando.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad para riesgos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Comprobadores de tensión.
- Transformadores de seguridad.

TELEFONÍA

Ficha de Seguridad

Canalización para la red telefónica desde la acometida de la compañía hasta cada toma.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocución.
- Pinzamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de máquinas-herramienta manuales.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Mantenga la zona de trabajo limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Efectúe los trabajos de instalación sin tensión en las líneas, verificando esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

Las herramientas deben estar aisladas y debe utilizar guantes aislantes.

Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas eléctricas, deberán estar dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (obligatorio para los desplazamientos por el interior de la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

GAS

Ficha de Seguridad

Instalaciones de distribución de gas manufacturado, procedente de la destilación de la hulla o del cracking de productos petrolíferos incluido en la familia de la Norma Básica de instalaciones de gas en edificios habitados.

Desde la acometida hasta los aparatos de consumo, en edificios con un máximo de 20 plantas y presiones inferiores a 150 mm.c.a. Las conducciones de ventilación y evacuación de gases procedentes de la combustión se regirán por las NTE-ISV.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Ruido.
- Incendio y explosiones.
- Proyecciones de partículas.
- Afecciones en la piel.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Los lugares de almacenamiento de botellas de gas estarán perfectamente ventilados. Se prohibirá fumar en las proximidades e, igualmente, se dispondrá de un extintor adecuado (polvo seco).

No suelde con botellas expuestas al sol.

Las botellas y bombonas utilícelas en posición vertical.

No utilice los flejes de los paquetes como asideros de carga.

Los huecos en patinillos, patios o zonas expresamente preparadas para instalación de conductos verticales deberán ser protegidos y, en cualquier caso, el trabajador debe ir protegido con cinturón de seguridad tanto a la hora del aplomado y presentación como en la instalación definitiva.

Mantenga iluminadas las zonas de trabajo, entre 200 - 300 lux.

Mantenga el orden y limpieza en las zonas de trabajo.

Es necesario mantener la vigilancia de los manómetros, racores y mangueras.

Se verificarán las posibles fugas en las mangueras con agua jabonosa, nunca con una llama.

No se permitirá nunca el empleo de acetileno para soldar tubos o elemento de cobre, pues en la reacción se produce acetiluro de cobre, que es explosivo.

Los equipos de soldadura deben estar dotados de válvula antirretroceso de llama.

Se prohíbe soldar en zonas no ventiladas, especialmente si se emplea plomo.

El transporte de tramos rectos de tubos a hombros del operario se realizará inclinando la carga hacia atrás, de manera que la parte delantera supere al menos los dos metros para evitar golpear a otros trabajadores.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (para circular por la obra).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado adecuado.
- Arnés de seguridad.

FONTANERÍA

Ficha de Seguridad

La acometida se realizará con tubo de polietileno o de cobre o de acero inoxidable.

Se realizará una zanja y la tubería la asentaremos sobre una cama de arena.

Se realizará una zanja y la tubería la protegeremos con un pasatubos de plástico corrugado.

Se colocará una llave de paso general en una arqueta en la vía pública, para corte general del suministro.

El grupo de presión se colocará sobre una bancada realizada ex profeso.

Se colocará un calderón de presión conectado con unos manómetros al cuadro de control y a las bombas.

Se dispondrá del cuadro de control con una protección del mismo compuesta por magnetotérmico y diferencial.

Los aparatos sanitarios los colocará el fontanero.

Quedarán perfectamente asentados en el pavimento o en el mueble, según el caso.

Las conexiones se realizarán una vez asentado el aparato.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Mantenga limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Limpie 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.

Efectúe la iluminación eléctrica mediante portátiles con -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

Prohibido el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Prohibido abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

Controle la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.47.14 TRABAJOS URBANOS.

SEÑALIZACIÓN.

Ficha de Seguridad

Las señales, indicadores, vallas o luces tienen como finalidad dentro del paisaje urbano, indicar y dar a conocer de antemano todos los peligros.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

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.

Las 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 botas de seguridad, guantes aislantes, casco, botas 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, con la ejecución manual de las partes manos cerca de las mismas y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Arnés de seguridad.

1.48 OPERADORES DE MAQUINARIA DE OBRA.

1.48.1 MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

PALA EXCAVADORA

Ficha de Seguridad

Son palas montadas sobre tractor y aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.

Se llama pala cargadora a la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados.

La función específica de las palas cargadoras es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.

Se distinguen tres tipos:

- Con cuchara dotada de movimiento vertical.
- Con cuchara que descarga hacia atrás.
- Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.

Algunas de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, haciéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, provocará accidentes o lesiones.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

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.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

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.

A los conductores se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA:

Respecto al funcionamiento de la máquina deberá:

- Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.
- Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.
- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor

Respecto a la zona de trabajo deberá:

- Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.
- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitadas o estrecha.
- Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.
- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Al empezar el trabajo deberá:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.
- El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.
- En invierno realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Al arrancar la máquina deberá:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.
- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.
- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.
- Verificar la regulación del asiento.
- Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular:
    1) Colocar todos los mandos en punto muerto.
    2) Sentarse antes de poner en marcha el motor.

3) Quedarse sentado al conducir.

4) Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

5) No arrancar el motor en locales cerrados.

6) En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas

Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá:

- No subir pasajeros.
- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.
- No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.
- No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.
- Antes desplazarse en carretera se deberán bloquear los estabilizadores con los mecanismos previstos al efecto.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.
- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.
- Colocar el camión paralelamente a la máquina.
- Cargar camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.
- Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.
- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.
- Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.
- No bajar de lado.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Para extracción trabajar de cara a la pendiente.
- Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.
- Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.
- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.
- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.
- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.
- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

- Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

Al finalizar la jornada de trabajo deberá:

- Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado.

- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.

- Cerrar bien el tapón del depósito.

- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.

- Colocar todos los mandos en punto muerto.

- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.

- Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

Al realizar cambios del equipo de trabajo deberá:

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

- Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Si tiene averías en la zona de trabajo deberá:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Para el transporte de la máquina deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana.

- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Para realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá:

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Para realizar el mantenimiento en taller, deberá:

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Para realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá:

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Para realizar el examen de la máquina:

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo deberá ser examinada en todas sus partes.

- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.

- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.

- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.

- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2)No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3)Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Gafas antiproyecciones.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o de P.V.C.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

RETROEXCAVADORA

Ficha de Seguridad

La cuchara de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

Este equipo permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Esta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Cuando el sitio disponible lo permita se utiliza ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Para subir o bajar de la máquina, se utilizan los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, puede provocar accidentes o lesionarse.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigilará la presión de los neumáticos y trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

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.

A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA:

Respecto al funcionamiento de la máquina deberá:

- Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.
- Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.
- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor

Respecto a la zona de trabajo deberá:

- Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.
- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitadas o estrecha.
- Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.
- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Al empezar el trabajo deberá:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.
- El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.
- En invierno realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Al arrancar la máquina deberá:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.
- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.
- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.
- Verificar la regulación del asiento.
- Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular:
    1) Colocar todos los mandos en punto muerto.
    2) Sentarse antes de poner en marcha el motor.
    3) Quedarse sentado al conducir.
    4) Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
    5) No arrancar el motor en locales cerrados.

6) En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas

Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá:

- No subir pasajeros.
- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.
- No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.
- No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.
- Antes desplazarse en carretera se deberán bloquear los estabilizadores con los mecanismos previstos al efecto.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.
- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.
- Colocar el camión paralelamente a la máquina.
- Cargar camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.
- Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.
- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.
- Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.
- No bajar de lado.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Para extracción trabajar de cara a la pendiente.
- Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.
- Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.
- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.
- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.
- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.
- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.
- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

- Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

Al finalizar la jornada de trabajo deberá:

- Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado.

- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.

- Cerrar bien el tapón del depósito.

- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.

- Colocar todos los mandos en punto muerto.

- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.

- Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

Al realizar cambios del equipo de trabajo deberá:

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

- Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Si tiene averías en la zona de trabajo deberá:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Para el transporte de la máquina deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana.

- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

- Quitar la llave de contacto.

- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Para realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá:

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Para realizar el mantenimiento en taller, deberá:

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Para realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá:

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Para realizar el examen de la máquina:

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo deberá ser examinada en todas sus partes.
- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2)No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3)Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

RIPPER

Ficha de Seguridad

El ripper disgrega y ablanda la arcilla dura, los suelos rocosos, etc. es decir, es muy eficaz en el desmonte y limpieza de terrenos, desprendiendo raíces y troncos y evita el empleo de explosivos costosos y de manipulación peligrosa.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.

- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Revise frecuentemente los faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y el extintor.

Revise el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas, neumáticos y los rejones.

Intente que nadie permanezca dentro del radio de acción del ripper para evitar los riesgos por atropello.

No transporte personas sobre el ripper para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

No haga las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha.

Instale topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse el ripper para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Señalice los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA:

Respecto al funcionamiento de la máquina deberá:

- Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.
- Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.
- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor

Respecto a la zona de trabajo deberá:

- Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.
- Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.
- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Al empezar el trabajo deberá:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.
- El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.
- En invierno realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Al arrancar la máquina deberá:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.

- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.

- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.

- Verificar la regulación del asiento.

- Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular:

    1) Colocar todos los mandos en punto muerto.

    2) Sentarse antes de poner en marcha el motor.

    3) Quedarse sentado al conducir.

    4) Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

    5) No arrancar el motor en locales cerrados.

    6) En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas

<u>Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá:</u>

- No subir pasajeros.

- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.

- Antes desplazarse en carretera se deberán bloquear los estabilizadores con los mecanismos previstos al efecto.

- Respetar en todo momento la señalización.

- Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.

- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.

- Colocar el camión paralelamente a la máquina.

- Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.

- Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.

- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.

- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.

- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

- Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

Al finalizar la jornada de trabajo deberá:

- Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado.
- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.
- Cerrar bien el tapón del depósito.
- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.
- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.
- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.
- Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

Al realizar cambios del equipo de trabajo deberá:

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Si tiene averías en la zona de trabajo deberá:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Para el transporte de la máquina deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Para realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá:

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Para realizar el mantenimiento en taller, deberá:

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Para realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá:

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Para realizar el examen de la máquina:

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo deberá ser examinada en todas sus partes.
- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.

- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.

- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2)No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3)Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Gafas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.

- Botas de goma o de P.V.C.

- Cinturón elástico antivibratorio.

EXCAVADORA FRONTAL

Ficha de Seguridad

Este equipo cuya capacidad varía de 200 a 3000 litros permite excavar y cargar en terrenos blandos, arenas etc. así como recoger la piedra arrancada y desmenuzada con explosivos.

Este equipo se utiliza preferentemente para trabajos en los que la excavación está por encima de la superficie donde se asienta la máquina.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello.

- Vuelco de la máquina.

- Choque contra otros vehículos.

- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

- Atrapamientos.

- Caída de personas desde la máquina.

- Golpes.

- Ruido propio y de conjunto.

- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Para subir o bajar de la máquina, se utilizan los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, puede provocar accidentes o lesionarse.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigilará la presión de los neumáticos y trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA:

Respecto al funcionamiento de la máquina deberá:

- Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.
- Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.
- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor

Respecto a la zona de trabajo deberá:

- Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.
- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitadas o estrecha.
- Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.
- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Al empezar el trabajo deberá:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.

- El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.

- En invierno realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.

- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Al arrancar la máquina deberá:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.

- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.

- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.

- Verificar la regulación del asiento.

- Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular:

1) Colocar todos los mandos en punto muerto.

2) Sentarse antes de poner en marcha el motor.

3) Quedarse sentado al conducir.

4) Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

5) No arrancar el motor en locales cerrados.

6) En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas

Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá:

- No subir pasajeros.

- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.

- No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.

- No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.

- Antes desplazarse en carretera se deberán bloquear los estabilizadores con los mecanismos previstos al efecto.

- Respetar en todo momento la señalización.

- Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.

- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.

- Colocar el camión paralelamente a la máquina.

- Cargar camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.

- Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.

- Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.

- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.

- No bajar de lado.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Para extracción trabajar de cara a la pendiente.
- Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.
- Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.
- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.
- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.
- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.
- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.
- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.
- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.
- Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

<u>Al finalizar la jornada de trabajo deberá:</u>

- Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado.
- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.
- Cerrar bien el tapón del depósito.
- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.
- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.
- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.
- Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

<u>Al realizar cambios del equipo de trabajo deberá:</u>

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Si tiene averías en la zona de trabajo deberá:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Para el transporte de la máquina deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Para realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá:

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Para realizar el mantenimiento en taller, deberá:

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Para realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá:

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Para realizar el examen de la máquina:

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo deberá ser examinada en todas sus partes.
- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.
2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.
3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.
2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

NIVELADORA

Ficha de Seguridad

Chasis sobre 4 o 6 ruedas en el centro del cual se incorpora una cuchilla.

Es también una máquina de empuje que, con motor propio o remolcada con un tractor, sirve para excavar, desplazar e igualar una superficie de tierras.

Su delantal, de perfil curvado, puede adoptar cualquier inclinación, con relación al eje de marcha por una parte y respecto del plano horizontal, por otra.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar -ajustes- con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, 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.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA:

Respecto al funcionamiento de la máquina deberá:

- Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.
- Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.
- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor

Respecto a la zona de trabajo deberá:

- Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.
- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitadas o estrecha.
- Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.
- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Al empezar el trabajo deberá:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.
- El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.
- En invierno realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Al arrancar la máquina deberá:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.
- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.
- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.
- Verificar la regulación del asiento.
- Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular:

1) Colocar todos los mandos en punto muerto.
2) Sentarse antes de poner en marcha el motor.
3) Quedarse sentado al conducir.
4) Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
5) No arrancar el motor en locales cerrados.
6) En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas

Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá:

- No subir pasajeros.
- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.

- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.

- Colocar el camión paralelamente a la máquina.

- Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.

- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.

- No bajar de lado.

- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.

- Para extracción trabajar de cara a la pendiente.

- Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.

- Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.

- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.

- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.

- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.

- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

- Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

<u>Al finalizar la jornada de trabajo deberá:</u>

- Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado.

- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.

- Cerrar bien el tapón del depósito.

- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.

- Colocar todos los mandos en punto muerto.

- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.

- Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

<u>Al realizar cambios del equipo de trabajo deberá:</u>

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Si tiene averías en la zona de trabajo deberá:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Para el transporte de la máquina deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar el delantal en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Para realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá:

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Para realizar el mantenimiento en taller, deberá:

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Para realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá:

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Para realizar el examen de la máquina:

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo deberá ser examinada en todas sus partes.

- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.

- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.

- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.

- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.48.2 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

MANIPULADORA TELESCÓPICA

Ficha de Seguridad

El elevador telescópico es sin lugar a duda por su increíble versatilidad, una de las máquinas que más se van a utilizar en las obras.

Es una carretilla, cuyo mecanismo de elevación que utiliza es un brazo elevador longitudinal telescópico mandado por cilindros hidráulicos. Combina las aptitudes de una carretilla elevadora y de una cargadora sobre neumáticos para proporcionar un alcance hacia delante y una elevación sobresaliente. El inconveniente es la limitación de elevación de cargas.

Está dotado de motor diésel, tracción sobre dos o cuatro ruedas, de estabilización suplementaria a base de dos estabilizadores hidráulicos frontales con mando independiente.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la carretilla.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

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.

Deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones:

- Deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones:
- Mantenga el vehículo alejado de terrenos inseguros.
- Evite pasar el brazo de la manipuladora por encima del personal.
- No tire marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.

- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere a recibir instrucciones, no toque ninguna parte metálica del camión.
- No intente abandonar la cabina, aunque el contacto haya acabado, y no permita de ninguna manera que nadie toque el camión, ya que puede estar cargado de electricidad.
- Antes desplazarse asegúrese de la inmovilización del brazo de la manipuladora.
- No permita que nadie suba encima de la carga o se cuelgue de la manipuladora.
- Limpie el barro de los zapatos antes de subir a la cabina, ya que le pueden resbalar los pedales de maniobra.
- Mantenga en todo momento la vista en la carga. Si se ha de mirar a algún otro lugar parar la maniobra.
- No intente sobrepasar la carga máxima de la manipuladora.
- Levante una sola carga cada vez.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que hayan operarios bajo las cargas suspendidas, pueden tener accidentes.
- Respete en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y haga que las respeten el resto de personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
- No permita que el resto de personal suba a la cabina de la manipuladora y maneje los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
- No permita que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
- Asegúrese que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
- Utilice siempre los elementos de seguridad indicados.

<u>Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:</u>

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- PROHIBICIONES en esta obra para Ud. como operador del elevador.
- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2)No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3)Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

<u>Equipos de protección individual:</u>

- Traje impermeable.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para la conducción.

1.48.3 MAQUINARIA DE TRANSPORTE DE TIERRAS

CAMIÓN TRANSPORTE

Ficha de Seguridad

El vehículo automóvil comprende una cubeta que bascula hacia atrás o lateralmente (en ambos sentidos o en uno solo). La capacidad de la cubeta varía en función de la potencia del motor. Un camión de 5 T. puede transportar de 3 a 3,5 m3 de escombros (sin asentar) por viaje. Las mayores máquinas actuales tienen una capacidad de 18 m3, lo cual permite para ciertos trabajos particulares (canteras, construcción de autopistas, etc.) realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

Los camiones de cubeta múltiple ofrecen interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras, cuando es baja la producción de la excavadora. Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo, en el interior de alguna zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes y atrapamientos al utilizar las canaletas.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios durante las operaciones de vaciado y limpieza.
- Golpes con el cubilote de hormigón.
- Los derivados de los trabajos con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccione alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Compruebe los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No circule por el borde excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No circule nunca en punto muerto.

No circule demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No transporte pasajeros fuera de la cabina.

Baje el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

No realice revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Realice todas las operaciones que le afecten reflejadas en las normas de mantenimiento.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga:

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (para trabajos en el exterior del camión).
- Botas impermeables.
- Delantal impermeable.
- Guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

DUMPER MOTOVOLQUETE

Ficha de Seguridad

En esta obra, utilizaremos este vehículo de caja descarga que puede bascular hacia atrás o lateralmente por sus interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras.

Existen en el mercado una gran diversidad de vehículos de esta clase, por lo cual, elegiremos el que se ciña mejor a nuestras necesidades y nos presente mejores rendimientos y economía.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Con el vehículo cargado debe bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

No circule por pendientes o rampas superiores al 20 por 100 en terrenos húmedos y al 30 por 100 en terrenos secos.

Cuando deje estacionado el vehículo pare el motor y se accione el freno de mano. Si está en pendiente, además calce las ruedas.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes debe colocar un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

Revise la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.

No transporte piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.

No conduzca los dúmpers a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

No permita el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y debe cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

Nunca pare el motor empleando la palanca del descompresor.

Utilice las vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

Tiene prohibida la circulación del camión sobre los taludes.

En las rampas por las que circule compruebe que existe al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando deje estacionado el vehículo llévese los elementos necesarios para impedir su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

Compruebe siempre que las cargas son apropiadas al tipo de volquete y que nunca le dificultan la visión al conducir.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo lo pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

La revisión general de su vehículo y el mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (al bajar de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

CAMIÓN DUMPER

Ficha de Seguridad

Este tipo de dúmper se utiliza para transportar grandes volúmenes de tierras o rocas a distancias superiores a los 20 m. por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Las ventajas de éstos dúmpers sobre otros sistemas son: Gran capacidad de carga, bajo coste por m3 de material transportado, trabajo a pleno rendimiento en sitios que otros camiones no pueden hacerlo, superan grandes pendientes.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Desprendimiento de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Para subir y bajar del camión utilice los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.

No suba a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.

No haga -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.

No permita que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.

No trabaje con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.

Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.

Si se calienta el motor, no levante en caliente la tapa del radiador, puede sufrir quemaduras.

Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.

Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconecte la máquina y saque la llave de contacto.

Al parar el camión, ponga tacos de inmovilización en las ruedas.

Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigile las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y puede explotar.

Vigile constantemente la presión de los neumáticos.

Tome toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.

Antes de subir a la cabina, de una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.

No arranque el camión sin haber bajado la caja, ya que puede tocar líneas eléctricas.

Si toca una línea eléctrica con el camión, salga de la cabina y salte lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evite también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado (si se abandona el camión).
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Delantal impermeable.

CAMIÓN BASCULANTE

Ficha de Seguridad

Este tipo de camión se utiliza para transportar volúmenes de tierras o rocas por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja)..

Medidas preventivas de carácter general:

Los camiones basculantes que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha hacia atrás.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Servofreno.
- Freno de mano.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Cabina antivuelco antiimpacto.
- Aire acondicionado en la cabina.
- Toldos para cubrir la carga.

Mantenimiento diario:

Diariamente, antes de empezar el trabajo, deberá inspeccionar el buen estado de:

- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.
- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.
- La carga seca se regará para evitar levantar polvo.
- Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.
- Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

Medidas preventivas a seguir por el Ud. como conductor:

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.

No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.

No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.

No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.

No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.

Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.

No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.

Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.

Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.

Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.

Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.

Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.

Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.

Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.

Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.

No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.

Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

<u>Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:</u>

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.
2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.
3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.
2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

<u>Equipos de protección individual:</u>

- Casco de seguridad homologado (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

1.48.4 MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN DE TIERRAS.

MOTONIVELADORA

Ficha de Seguridad

Es una máquina destinada para nivelar, perfilar y rematar el terreno.

Es una máquina de ruedas ya que no trabaja arrancando ni transportando grandes volúmenes de tierras.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Inspeccione diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No trabaje o permanezca dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

No transporte personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

No haga las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Instale topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Señalice los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

COMPACTADORA

Ficha de Seguridad

Es utilizada para la compactación preferentemente de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. En ocasiones se utilizan para revestimientos bituminosos y asfaltos.

Máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Inspeccione diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No transporte personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

No haga las labores de mantenimiento o de reparación de la maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.
2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.
3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.
2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

COMPACTADORA DE NEUMÁTICOS.

Ficha de Seguridad

Aparatos remolcados con motor autónomo que son útiles para toda clase de terraplenes, arcillosos, arenosos, de grava, para el hormigón árido y para revestimientos bituminosos de carreteras. La suspensión de cada rueda asegura una compactación excelente.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Inspeccione diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No transporte personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

No haga las labores de mantenimiento o de reparación de la maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.
2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.
3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

PISÓN VIBRANTE.

Ficha de Seguridad

Placa vibratoria de 200 a 600 Kg. que es útil para terrenos polvorientos y tierras compactas y secas.

Riesgos más frecuentes:

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.

El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antiruido. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.

La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.

El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2)No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3)Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1)Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2)Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico recambiable.

PISÓN NEUMÁTICO.

Ficha de Seguridad

Pesa unos 100 kg, es útil para terrenos húmedos y para suelos polvorientos (profundidad de asentado, de 20 a 40 cm.).

Riesgos más frecuentes:

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.

El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antiruido. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.

La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.

El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico recambiable.

1.48.5 MAQUINARIA DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

BOMBA AUTOPROPULSADA.

Ficha de Seguridad

Las bombas se utilizan para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Las principales ventajas de estas máquinas son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).

El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco por proximidad a taludes.
- Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo, de los gatos neumáticos.
- Caída por planos inclinados.
- Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado.
- Golpes por objetos vibratorios.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera
- Sobreesfuerzos.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.

El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el -cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.

El encargado de seguridad o encargado de obra comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.

Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.

El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.

Medidas preventivas a seguir por el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito. Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.

No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.

Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes.

Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad comprobará bajo presiones superiores a los 50 bars lo siguiente:

Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.

Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.

Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.

Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

<u>Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:</u>

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

<u>Equipos de protección individual:</u>

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de goma o P.V.C.
- Botes de seguridad impermeable.
- Delantal impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para conducir.

CAMIÓN HORMIGONERA.

Ficha de Seguridad

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

Son camiones muy adecuados para el suministro de hormigón a obra, cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

Riesgos Indirectos:

A.Generales:

- Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)
- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
- Riesgo deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

B.Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.
- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.
- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas descarga.
- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.
- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

C. Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.
- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.
- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.
- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasas acumulados en el suelo.

- Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión

D. Durante el mantenimiento del camión:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Aquí le describimos la secuencia de operaciones que deberá realizar Ud. como conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

1) Ponga en marcha el camión y enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva descarga de la planta de hormigonado.

2) Bájese del mismo e indique al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3) Mientras se efectúa la carga, llene el depósito de agua.

4) Cuando la cuba esté cargada suena una señal acústica con lo que Ud. pondrá la cuba en la posición de mezcla y procederá a subir al camión para dirigirse a la obra.

5) Cuando llegue a la obra, gire la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6) Mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7) Proceda a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8) Limpie con la manguera las canaletas de salida.

9) El resto del agua lo introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10) Al llegar a la planta descargue el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

Medidas preventivas de carácter general:

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.

Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.
2) No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.
3) Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

1) Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.
2) Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (para trabajos en el exterior del camión).
- Botas impermeables.
- Guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

HORMIGONERA BASCULANTE.

Ficha de Seguridad

Utilizaremos en esta obra esta hormigonera porque generalmente suelen ser de pequeño tamaño, hasta unos 300 l.

El llenado y vaciado tienen lugar por la misma abertura, por lo que giran siempre en la misma dirección.

El accionamiento del tambor se realiza mediante una corona dentada que abraza el tambor y engrana con un piñón.

La descarga se produce por volteo o inclinación del tambor a la vez que sigue girando, lo que acelera la salida de la masa, sin separación ni disgregación de los materiales o componentes.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Motores eléctricos:

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada.

Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo, los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las operaciones de limpieza directa-manual, las efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando Ud. toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Motores de gasolina:

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Elementos de transmisión:

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

HORMIGONERA DE TAMBOR HORIZONTAL.

Ficha de Seguridad

Utilizaremos estas hormigoneras para una capacidad mayor de 300 l.

Una de las características principales de este tipo de hormigonera es que posee una tolva junto a la estructura de la máquina para la carga de áridos, y un contador de agua litro a litro.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Motores eléctricos:

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada.

Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo, los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las operaciones de limpieza directa-manual, las efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando Ud. toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Motores de gasolina:

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Elementos de transmisión:

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

AUTOHORMIGONERA MOVIL.

Ficha de Seguridad

Es utilizada en obras de gran volumen para agilizar los rendimientos de transporte cuando se tienen centralizadas las instalaciones en zonas muy determinadas.

Son autocargables. Cargan, fabrican, transportan y vierten el hormigón en la propia obra.

Riesgos más frecuentes:

A.Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

B.Durante el transporte

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco.
- Caídas, por ejemplo, en el interior de alguna zanja

C. Durante la descarga

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.
- Atrapamiento dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación descarga de hormigón.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.
- Golpes con el cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos:

A.Generales:

- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, por un fallo técnico o humano.
- Riesgo deslizamiento por estar resbaladiza la pista o trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

B.Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.
- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.
- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas descarga.
- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida. Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

C. Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.

- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.

- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulado en el suelo.

- Heridas y rasguños en los bordes agudos de la hormigonera. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

D. Durante el mantenimiento:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión.

- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.

Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote, esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Las hormigoneras no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100

Equipos de protección individual:

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado (al salir de la cabina).
- Botas impermeables.
- Delantal impermeable.
- Guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

CENTRAL DE HORMIGONADO.

Ficha de Seguridad

Utilizaremos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. la Central hormigonera, con silos de almacenamiento bien dispuestos, y con equipos semipermanentes para fabricar grandes cantidades de hormigón.

En este caso resulta esencial disponer de buenos accesos para la distribución de los materiales y transporte del hormigón.

Los mandos de la Central estarán instalados en un armario eléctrico. La dosificación y determinación de los áridos, cemento y agua se realizan sobre predeterminadores electrónicos, para que la forma de trabajo sea automática.

Las básculas para el peso de los áridos y cemento son totalmente independientes, electrónicas, con capacidad de 1500 y 300 Kg. respectivamente.

La dosificación de agua se realiza con un contador de paso con selector digital electrónico.

Corte de paso accionado con electroválvula. Depósito de agua para stokaje, con motobomba de 0,5 Cv de potencia. Circuitos de seguridad, etc.

La tensión de servicio debe ser para 380 V. necesitando una potencia aproximada de 18 Kw y realizando un rendimiento de hormigón de 20 m3/h.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes con elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Remontar los áridos acopiados hasta las bocas de salida es la función que realizan las dragalinas o los radio-rascadores.

Durante el lanzamiento de la cuchara y el arrastre de la misma mediante cables, o bien en el desplazamiento del brazo y de los cangilones de los radio-rascadores, pueden producirse importantes lesiones para las personas que ocasionalmente estén situadas en la zona de operación y resulten alcanzadas. Por ello debe establecerse una clara delimitación de los límites del acopio y un sistema de cerramiento, de forma que el personal no circule por la zona de acción de la cuchara de la dragalina o de los radio-rascadores. Igualmente, mientras los camiones descargan los áridos en los acopios, no debe funcionar ni la dragalina ni los radio-rascadores.

En las dragalinas de funcionamiento no programado, el maquinista debe acceder a la cabina de mandos situada en lo alto del bastidor de los acopios de áridos. Este acceso generalmente se realiza desde otras zonas de la instalación, a través de plataformas, escaleras o pasarelas elevadas que deben equiparse con barandillas de seguridad. En los casos en que dicho acceso se haga mediante escalas de "gato", éstas dispondrán de aros quitamiedos, con una separación máxima de un metro y provistas de tirantes de unión.

Las mismas circunstancias y medidas preventivas son aplicables a los silos de cemento y a otras zonas de la instalación.

En las instalaciones en que el pesaje de los áridos y/o el skip elevador se sitúan en foso, es preciso la colocación de barandillas suficientemente resistentes en todo el perímetro del foso.

La cuba del skip elevador de los áridos se desplaza mediante ruedas, a lo largo de un camino de rodadura, hasta producir el vertido en la tolva descarga o en el elemento de amasado de que se disponga. En el recorrido pueden producirse atrapamientos entre el camino de rodadura y las ruedas. Por ello, es menester que todo el recorrido de la cuba del skip quede protegido mediante un cerramiento, por interposición de elementos a modo de pantalla, que impidan el contacto ocasional tanto con las partes de rodadura como los elementos en movimiento (cables, cuba, cabrestante, etc.). El apantallamiento debe disponerse de forma que su apertura únicamente sea posible cuando la cuba esté parada y debe producir la total inmovilización de la cuba en tanto que permanezca abierto.

El acceso a la parte baja del skip es preciso para realizar labores de limpieza, tarado y de mantenimiento en general. En muchos de los casos es preciso que la cuba del skip se encuentre en posiciones elevadas, lo cual implica un grave riesgo si se produce la caída o descenso de la cuba. Así pues, el acceso al recinto de la parte baja del skip debe dar lugar a la desconexión eléctrica del sistema de mando automático y de forma especial del cabrestante. En los casos en que la cuba esté elevada, además debe producirse un bloqueo mecánico de la cuba que impida su caída, aún en el caso de rotura de los cables de arrastre (por ejemplo, mediante la interposición de pasadores, abrazaderas, etc., en el camino de rodadura).

En las canaletas, salidas de básculas o de silos de cemento y por diversas circunstancias se producen atascos o retenciones de los materiales que, para ser eliminados, en ocasiones requieren la actuación de un operario golpeando sobre las paredes exteriores o accediendo al interior. Para realizar estos cometidos el operario, generalmente, debe encaramarse sobre elementos de la propia instalación y manipular en posturas difíciles y desde superficies inestables. Estas situaciones pueden evitarse con un cuidadoso diseño de todas las bocas de salida y canaletas, que deben tener secciones amplias y sin estrangulamientos ni cambios bruscos de dirección. Las pendientes deben ser lo mayor posible a fin de evitar adherencias. Igualmente, debe procurarse una fácil sustitución de las planchas sometidas a desgaste por la circulación del material. En la actualidad se dispone de diversidad de elementos neumáticos, vibrantes o mecánicos que, a través de automatismos de actuación opcional o programada, evitan la formación de atascos y retenciones; o que permiten su resolución sin necesidad de la intervención directa del operario sobre el punto conflictivo. Si no es posible adoptar ninguna de las soluciones anteriores y resulta preciso acceder a los puntos conflictivos, deberán disponerse plataformas de trabajo adecuadas con accesos seguros.

En las hormigoneras y amasadoras de cuba giratoria, puede producirse el contacto de la cuba en movimiento con los operarios. La protección puede establecerse mediante un sistema de cerramiento por interposición de elementos, a modo de pantalla, que impida el contacto fortuito con las partes en movimiento. La apertura del sistema de cerramiento debe implicar el paro y bloqueo automático del movimiento de la cuba.

Un grave riesgo de atrapamiento se presenta al introducir la mano en el interior de la cuba de la hormigonera o amasadora, para retirar elementos extraños o para verificar la bondad de la mezcla, estando el aparato en funcionamiento. Es por ello por lo que las trampillas y ventanas de registro existentes en las cubas, deben disponer de un automatismo (final de carrera, enclavamiento por llave, etc.) que imposibilite su apertura cuando está en funcionamiento; o bien que, al producirse la apertura, de lugar a la detención del movimiento de mezclado.

Generalmente el suelo de los distintos pisos, plataformas, escaleras, etc., de las instalaciones, se construye con paneles metálicos perforados a fin de evitar encharcamientos

y la acumulación de polvo, residuos, etc... La abertura máxima de los intersticios no debe ser superior a los 10 milímetros, a fin de que no cuelen elementos o materiales pesados que podrían alcanzar al personal situado a un nivel inferior.

En los puntos en que se produce el salto de materiales: cemento, áridos, y arenas sin lavar obtenidas por molienda, se producen ambientes pulverulentos, cuya inhalación a lo largo del tiempo puede afectar particularmente al operario que tiene a su cargo el manejo de la planta. Para evitar la propagación al ambiente, es preciso confinar los focos pulverulentos, mediante la instalación de mangas de material flexible (goma, lona, etc), o bien con paneles rígidos a modo de cajas. Durante la carga neumática del cemento, el aire del silo escapa por el respiradero arrastrando gran cantidad de polvo de cemento, por lo que debe pasar por un equipo de filtrado. Como medida complementaria, es recomendable que la cabina de mandos disponga de un sistema de renovación de aire filtrado.

Son diversas las fuentes de ruido que se producen en estas plantas: caídas de áridos, elementos neumáticos de los automatismos, compresor, amasadora, etc. En cualquiera de los casos, el personal que tiene a su cargo el manejo de la planta suele tener los pupitres de mando en una cabina, que en su interior no tiene focos generadores de ruido. Dichas cabinas deberían estar insonorizadas para evitar la exposición a los ruidos exteriores.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PB.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

1.49 OPERADORES DE PEQUEÑA MAQUINARIA.

1.49.1 SIERRA CIRCULAR.

Ficha de Seguridad

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.

Utilizaremos la sierra circular porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva para la que se va a utilizar es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc así como de piezas cerámicas.

Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo.

- Contacto con la energía eléctrica.

- Contacto con las correas de transmisión.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos(redes o barandillas, petos de remate, etc.).

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 de estanco.

Toma de tierra.

Se prohibirá 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.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los 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 sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitará en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

• Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

Tenga presente que los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario

al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Normas generales de seguridad:

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán "guía-hojas" (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utiliza:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

1.49.2 ROZADORA RADIAL ELÉCTRICA.

Ficha de Seguridad

Utilizaremos esta herramienta eléctrica portátil para hacer ranuras o regatas en paramentos de ladrillo macizo o hueco, para empotrar instalaciones o canalizaciones de agua electricidad, telefonía, etc. En hormigón no debe utilizarse.

Es de sencillo y fácil manejo, ya que compensa las irregularidades de la superficie con dos grandes rodillos, logrando un deslizamiento suave sobre la pared.

Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

El mantenimiento de la rozadora radial eléctrica de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohibirá ubicar la rozadora radial eléctrica sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Limpie de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra.

Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco.

Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén gastados.

Evite daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre.

El personal encargado del manejo de la rozadora deberá ser experto en su uso.

La rozadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Controle los diversos elementos de que se compone.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Utilice siempre la cubierta protectora de la máquina.

Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegure siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilice una empuñadura de puente.

Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

1.49.3 AMOLADORAS

Ficha de Seguridad

Máquinas portátiles, utilizadas para cortar, pulir o abrillantar superficies rugosas.

Las amoladoras son máquinas muy versátiles, utilizadas en la construcción en múltiples operaciones.

Riesgos más frecuentes:

- Proyección de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas al mismo o distinto nivel debidas a desequilibrios inducidos por reacciones imprevistas, y muchas veces brutales, de la máquina. En general, en todas las herramientas rotativas existe el riesgo de que el cuerpo de la máquina tienda a girar en sentido contrario cuando la herramienta de corte se atasca. El par de giro producido en un atasco tiene que ser soportado por el operador, a menos que se transmita a la pieza trabajada y ésta salga despedida.
- Golpes al trabajar piezas inestables.
- Cortes por contacto directo con el disco o por rotura y proyección de fragmentos del mismo, que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo.

- Heridas en ojos producidas por proyección de partículas del material trabajado o de la propia herramienta de inserción.

- Quemaduras debidas a incendios de vapores u otros materiales inflamables, ocasionados por chispas. Puede incluso darse el caso de trabajar aleaciones con componentes peligrosos en estado de polvo cuya captación y eliminación resulte imprescindible.

- Inhalación de polvo procedente del material trabajado y de la misma muela.

- Exposición a ruido, ya que, al propio ruido de la máquina, hay que sumar el incremento que se produce dependiendo del material trabajado (roce con la pieza, resonancia y vibración de la misma, reflexión, etc.

- Exposición a vibraciones.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

El personal encargado del manejo de la amoladora deberá ser experto en su uso.

La amoladora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Controle los diversos elementos de que se compone.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

En ocasiones, los problemas pueden comenzar con el montaje de la muela en su emplazamiento. Es elemental la utilización de discos de diámetros y características adecuadas al trabajo a efectuar; respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma, y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. Es importante hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección.

Compruebe que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso. Debiendo almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.

Utilice siempre la cubierta protectora de la máquina.

No sobrepase la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.

Utilice un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.

No someta el disco a sobresfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.

Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

Para trabajos de precisión, utilice soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.

Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de trabajo.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.
- Traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla para trabajos con polvo.

1.49.4 HORMIGONERA ELÉCTRICA.

Ficha de Seguridad

En esta obra se utilizan estas hormigoneras, al estar dotado el bastidor con chasis de traslación, lo que supone facilidad para moverla por toda la edificación.

También se utilizan porque el blocaje de inclinación del tambor se acciona con un dedo y pueden adoptar diferentes posiciones de trabajo según mezcla.

Su utilización es debido a su robustez, ligereza y silencio y porque funcionan con un pequeño motor monofásico que se conecta a la red.

Como son muy manejables, pueden ser transportadas por una sola persona como si de una sola carretilla se tratase.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

Las hormigoneras a utilizar en esta obra tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.

Efectúe las operaciones de limpieza directa-manual, previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Efectúe las operaciones de limpieza directa-manual, previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada.

Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo, los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

1.49.5 VIBRADORES

Ficha de Seguridad

Se utilizará el vibrador para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada.

Los que se utilizan en esta obra será: Eléctricos.

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Realice las operaciones de vibrado siempre sobre posiciones estables.

Proceda a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Realice las operaciones de limpieza directa-manual, previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

1.49.6 GRUPOS ELECTRÓGENOS

Ficha de Seguridad

El empleo de los generadores en esta obra es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades, y también debido a que la demanda total de Kw de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general.

Además, porque los gastos del enganche a dicha red y el tendido de línea, así como el coste por Kw, puede aconsejar la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.

Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocución (en las eléctricas).
- Incendio por cortocircuito.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT del 2002.

Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo (por ejemplo t< 60 s) cuando esa corriente (ID) provoque una caída de tensión en R que sea RID £ 50 V (aunque el defecto no sea franco.

Equipos de protección individual:

- Protector acústico o tapones.

- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.

1.49.7 SOLDADURA ELÉCTRICA.

Ficha de Seguridad

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

Riesgos más frecuentes:

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Mantenga en todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Suspenda los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Tiene prohibido expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia. Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un porta pinzas evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-.

Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.

Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad.

1.49.8 SOLDADURA OXIACETILÉNICA.

Ficha de Seguridad

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

Riesgos más frecuentes:

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales:

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.

No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, 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 no podrá controlar la situación.

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 que le suministren un -portamecheros- al Servicio de Prevención.

Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las 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 que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.

Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, 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.

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.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco más careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

1.49.9 HERRAMIENTAS MANUALES.

Ficha de Seguridad

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza

Riesgos más frecuentes:

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Las herramientas manuales se utilizan en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.

Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Alicates:

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.

No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.

No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

Cinceles:

No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.

No usar como palanca.

Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.

Deben estar limpios de rebabas.

Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.

Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

Destornilladores:

El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.

El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.

Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.

No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.

Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.

No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.

Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Llaves de boca fija y ajustable:

Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.

La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.

El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.

No deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.

Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.

Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.

Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.

Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.

Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.

No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.

La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.

Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.

No se deberá utilizar las llaves para golpear.

Martillos y mazos:

Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.

La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.

Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.

Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.

Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.

Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.

En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.

No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.

No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.

No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta

No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

Picos Rompedores y Troceadores:

Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.

El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.

Deberán tener la hoja bien adosada.

No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.

No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.

Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.

Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

Sierras:

Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.

Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.

La hoja deberá estar tensada.

Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.

Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)

Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

- Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
- Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
- Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
- Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.

.Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Arnés de seguridad (para trabajos en alturas).

1.49.10 CORTADORA MATERIAL CERÁMICO.

Ficha de Seguridad

Muchas veces en las obras se plantea el problema del corte de materiales vidriados que no es posible realizarlo con grandes discos ya que romperían la caja de cerámica y además porque las piezas son de pequeño tamaño en relación con los discos de corte.

Por ello y para materiales como el gres y la cerámica, utilizaremos en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. este cortador manual que consta de una plataforma sobre la que se apoyan dos guías deslizantes sobre las que se va montado el carro de la herramienta cortante.

Las guías son aceradas e inoxidables y requieren un constante engrase y mantenimiento para facilitar el deslizamiento del carro.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocución.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Emanación de polvo.

- Rotura del disco.
- Proyección de agua.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Compruebe que todos los elementos móviles van provistos de sus protecciones.

Corte sólo los materiales para los que está concebida.

Compruebe que está la conexión a tierra de la máquina.

Sitúe la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos perjudicial para el resto de compañeros.

Coloque carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.

Estará dotada de un sistema que permita el humedecido de las piezas durante el corte.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Traje de agua.
- Botas de goma.
- Empujadores.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo (caso de no usar chorro de agua).

1.49.11 MAQUINILLO.

Ficha de Seguridad

Máquina utilizada para elevar y desplazar materiales, anclada en el forjado por medio de unas abrazaderas metálicas.

Será visible claramente un cartel que indique el peso máximo a elevar.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de la propia máquina por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de materiales, en las operaciones de subida o bajada.
- Caídas en altura del operador por ausencia de elementos de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

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.

Deberán tenerse en cuentas las siguientes prescripciones:

Antes de comenzar el trabajo compruebe el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas y de las eslingas a utilizar.

Los movimientos simultáneos de elevación y descenso estarán prohibidos.

No arrastre cargas por el suelo, haga tracción oblicua de las mismas, deje cargas suspendidas con la máquina parada o intente elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

Cualquier operación de mantenimiento se hará con la máquina parada.

El anclaje del maquinillo realícelo mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y trasera. El arriostramiento no lo haga con bidones llenos de arena u otro material.

Compruebe la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.

El cable de alimentación desde el cuadro secundario estará en perfecto estado de conservación.

Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que el resto de huecos.

El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.

La carga colóquela adecuadamente sin que pueda dar lugar a basculamientos.

Al término de la jornada ponga los mandos a cero, no deje cargas suspendidas y desconecte la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

En todo momento el maquinista estará por medio de un arnés, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo
- Botas de agua.
- Gafas de seguridad antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad).

1.49.12 MARTILLO ROMPEDOR.

Ficha de Seguridad

Su funcionamiento es similar al alimentado por motor compresor a base de presión ejercida sobre el taladro o punta por un motor con pistones.

Especialmente diseñado para trabajos de corte y demolición, abujardado y apertura de rozas.

Dentro de los diferentes grupos de martillos eléctricos son los de mayor peso y potencia, ya que el rendimiento que se les exige es elevado.

Riesgos más frecuentes:

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocución (en las eléctricas).
- Incendio por cortocircuito.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Se alimentará la corriente a baja tensión (no superior a 50 v)

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Controle los diversos elementos de que se compone.

Se dotará al martillo de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.

El martillo deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Elija la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Compruebe que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegure siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual:

- Protector acústico o tapones.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Botas normalizadas.
- Arnés de seguridad.
- Poleas de seguridad.
- Mascarillas).

1.49.13 MARTILLO DEMOLEDOR.

Ficha de Seguridad

En cuanto a tipología de accesorios se puede hablar de: Brocas en corona de cruz, cinceles, herramienta de reparación, barras de perforar, adaptadores de brocas, de coronas y útiles para colocación de tacos.

Como características se puede decir que la lubricación es mediante grasa, están provistos de doble aislamiento eléctrico en previsión de posibles accidentes bajo tensión, y éste último generalmente va provisto de un sistema que permite la rotación en un momento determinado, lo que facilita la colocación de tacos autoperforantes.

Riesgos más frecuentes:

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocución (en las eléctricas).

- Incendio por cortocircuito.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Se alimentará la corriente a baja tensión (no superior a 50 v)

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Controle los diversos elementos de que se compone.

Se dotará al martillo de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.

El martillo deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Elija la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Compruebe que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegure siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual:

- Protector acústico o tapones.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Botas normalizadas.
- Arnés de seguridad.
- Poleas de seguridad.
- Mascarillas.

1.49.14 MARTILLO PERFORADOR.

Ficha de Seguridad

Se pueden definir como pequeños martillos rotativos exclusivamente.

Su principal uso es para realizar taladros en distintos materiales con el consiguiente uso de broca especial.

Normalmente se compone de empuñadura lateral, aspirador de polvo, juego de brocas para diferentes materiales y tamaños de taladro, caja metálica y conductor eléctrico.

Riesgos más frecuentes:

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones por vibración y percusión.

- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocución (en las eléctricas).
- Incendio por cortocircuito.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Se alimentará la corriente a baja tensión (no superior a 50 v)

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Controle los diversos elementos de que se compone.

Se dotará al martillo de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.

Mantenga el martillo en buen estado de funcionamiento.

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Controle los diversos elementos de que se compone.

Elija la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Compruebe que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegure siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual:

- Protector acústico o tapones.
- Cinturón antivibratorio.
- Mangueras.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Botas normalizadas.
- Arnés de seguridad.
- Poleas de seguridad.
- Mascarillas.

1.49.15 GUILLOTINA.

Ficha de Seguridad

Cuando la pieza a cortar supera el espesor de los alicatados o gres y no sobrepasa los 7 cm. se utiliza para cortar las piezas en su totalidad guillotinas previstas a tal efecto.

Se componen de una palanca metálica extensible y de dos mesetas metálicas, una para soportar la baldosa y otra para recoger el trozo cortado, disponiendo ésta de escala numérica que facilita la posición de la pieza para cortarla a la medida deseada.

Dichas mesetas van fijadas mediante bisagras basculantes, las cuales permiten plegarlas para su transporte.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Emanación de polvo.
- Rotura de la guillotina.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Deberá señalizarse convenientemente la máquina.

Compruebe que todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.

Antes de comenzar las operaciones despeje y limpie las superficies de apoyo de materiales.

No comience a trabajar hasta que la maquina no este perfectamente estabilizada en su apoyo.

Corte sólo los materiales para los que está concebida.

No haga caso omiso a los carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.

El personal encargado del manejo de la guillotina deberá ser experto en su uso.

Mantenga la máquina en buen estado para su funcionamiento.

Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Controle los diversos elementos de que se compone.

Compruebe que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Cuando no la utilice, se protegerá convenientemente fijando la palanca en la posición de reposo en evitación de accidentes.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo.

1.49.16 MARTILLO NEUMÁTICO.

Ficha de Seguridad

Martillo de aire comprimido, trabaja con cinceles de todas las formas proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

Riesgos más frecuentes:

- Proyección de fragmentos procedentes del material que se excava o tritura, o de la propia herramienta.
- Golpes con la herramienta a la persona que la manipula o a los compañeros.
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
- Contusiones con la manguera de aire comprimido.

- Vibraciones.
- Ruido.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

Sitúe las mangueras de aire comprimido de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.

Ponga las mangueras alineadas y, si es posible, fijas a los testeros del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.

Compruebe que la unión entre la herramienta y el porta-herramientas queda bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.

No realice esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.

Verifique las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.

Cierre el paso del aire antes desarmar un martillo.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara con filtro recambiable.

1.49.17 COMPRESOR.

Ficha de Seguridad

Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de los diferentes martillos neumáticos que en diferentes tajos vamos a necesitar.

Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo.

La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra.

El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.

Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.

La presión de trabajo se expresa en Atm. (la fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg/cm2) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.

El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m3/minuto.

Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.

Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, debemos sumar el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le aplicará un factor de simultaneidad. También debemos tener en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Atrapamientos de personas.

- Desprendimiento durante su transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor.

Actividades de prevención y protecciones colectivas:

No coloque no arrastre el compresor a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

Coloque el compresor en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.

Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.

Recuerde que a menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.

Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.

Coloque el combustible con la máquina parada.

Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.

Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.

Equipos de protección individual:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

1.50 PLAN DE EMERGENCIAS. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En esta obra, se cumplirán las medidas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/97.

Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

Dadas las características lineales de la obra y tipología de accesos a esta, para el establecimiento de los puntos y rutas de evacuación en el Plan de Seguridad y Salud se mantendrán las reuniones necesarias con protección civil (correo de contacto: 112almeria.epc@juntadeandalucia.es) para así corroborar la idoneidad y accesibilidad de dichos puntos y rutas, mediante los servicios de emergencia en caso de accidente.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Primeros auxilios:

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 cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Deberá contarse con varios locales para primeros auxilios, teniendo desfibriladores automáticos con gente formada para su uso en al menos dos ubicaciones a lo largo de la obras, que dadas las características lineales de la obra y tipología de accesos a esta, para el establecimiento de los puntos y rutas de evacuación en el Plan de Seguridad y Salud se mantendrán las reuniones necesarias con protección civil (correo de contacto: 112almeria.epc@juntadeandalucia.es) para así corroborar la idoneidad y accesibilidad de dichos puntos y rutas, mediante los servicios de emergencia en caso de accidente.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

1.51 PLAN DE EMERGENCIAS. MEDIOS DE PROTECCIÓN.

1.51.1 MEDIOS TÉCNICOS.

MEDIOS MATERIALES DE EXTINCIÓN:

La obra dispone de los siguientes medios de extinción de incendios:

- Extintores de incendios.

- Sistema de extinción por polvo.

MEDIOS EXTERNOS DE EXTINCIÓN:

Los medios externos se solicitan al TELÉFONO DE EMERGENCIA 112.

LOS HIDRANTES EXTERIORES SERÁN DE USO EXCLUSIVO DE LOS BOMBEROS.

1.51.2 MEDIOS HUMANOS DE INTERVENCIÓN.

Para hacer frente a las situaciones de incendio, el centro contará (a determinar en el Plan de Seguridad de la Obra) con un equipo de intervención, formado por un conjunto de personas especialmente preparadas para la extinción de incendios, que desempeñan un puesto de

trabajo y, que, en caso de emergencia, se incorporan al mismo. Este equipo cuenta con un Jefe de Intervención.

Esta organización de los medios humanos se completará con los programas y planes que más adelante se exponen, para asegurar la dotación apropiada de medidas de seguridad, su mantenimiento, la formación de personal y su actuación en caso de incendio.

1.52 PLAN DE EMERGENCIAS. PLAN DE ACTUACIÓN.

1.52.1 EMERGENCIAS. ESPACIO ENTORNO A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

En los planos puede observarse que hay suficiente espacio libre entorno a las instalaciones provisionales de obra para alejarse los trabajadores de cualquier caída de elementos, incluso del fuego que en las mismas pudiera producirse.

1.52.2 EMERGENCIAS. VÍAS DE ESCAPE EN INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

Ante cualquier obturación de una de las vías de emergencia, quedará libre otra.

Las vías y salidas de emergencia, incluidas las puertas que deban ser atravesadas durante la misma, deberán estar señalizadas desde el inicio del recorrido hasta el exterior o zona de seguridad.

Se tendrá un especial cuidado en la señalización de la alternativa correcta en aquellos puntos que puedan inducir a error.

Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación serán fácilmente operables desde el interior, y abrirán en sentido de evacuación. Los mecanismos de apertura no deben suponer ningún riesgo añadido para la evacuación de los trabajadores de la obra.

1.52.3 EMERGENCIAS. SEÑALIZACIÓN.

Deberán señalizarse convenientemente:

- Las vías y salidas de emergencia.
- Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación.
- Las salidas al exterior
- La situación de las vías -escalera- de evacuación.

Todas ellas conforme se especifican en los planos.

Así mismo también deberá señalizarse el itinerario de accidentados.

Todas las señales de emergencia utilizadas en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. serán visibles en todo momento, siendo del tipo fotoluminiscentes.

1.52.4 PROCEDIMIENTOS DE SALVAMENTO.

<u>Caída con arnés de seguridad.</u>

Equipamiento de salvamento: Se deberá disponer en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo. de cuerdas para salvamento, con el objeto de poder ser arrojado al accidentado para proceder a su salvamento.

Actuaciones para el salvamento: Cuando un trabajador con arnés de seguridad queda colgado tras sufrir un percance, presenta problemas de salvamento, ya que el accidentado permanece en posición colgado pudiendo quedar a cierta distancia de un punto accesible del forjado con posibilidades de rescate y con riesgo de golpearse contra partes salientes de los paramentos si trata de realizar movimientos inadecuados o actúa precipitadamente.

1º) Observar el estado del accidentado, para actuar en consecuencia:

Estado del accidentado crítico:

- Mantener la calma a su alrededor.
- Avisar a los equipos de Emergencia (Bomberos, Ambulancia, etc.) indicando claramente el suceso y el estado en que se encuentra.
- Calmar al accidentado y tratar de que no se mueva.
- Asegurarse de que el estado del arnés permite soportar el peso del accidentado. Si presenta fracturas en la columna o cuello, reventones de bazo, etc. es conveniente no moverlo y esperar que los servicios de rescate lo extraigan. Si presenta heridas sangrantes o fracturas en otros miembros, deberá ser rescatado inmediatamente siguiendo las instrucciones que se indican más abajo.
- Si hace viento frío, lluvia, nieve o existe peligro de caída de objetos sobre el accidentado deberá en cualquier caso rescatarse siguiendo las instrucciones que se indican más abajo.

Estado del accidentado leve:

- Mantener la calma a su alrededor.
- Calmar al accidentado y tratar de que no se mueva hasta que procedamos a su rescate siguiendo las instrucciones que se indica más abajo.

2º) Proceder a su rescate siguiendo el orden siguiente:

- Evitar que los compañeros actúen en el rescate de modo impulsivo y por su cuenta.
- Aproximarse al borde del forjado que quede más próximo al accidentado.
- Retirar las barandillas si las hay. Deberá necesariamente utilizar un arnés de seguridad y sujetarse a un punto fijo o línea de vida.
- Evitar que la gente alarme al accidentado con sus voces o sugerencias, ya que puede afectar a su estado y le puede hacer actuar irresponsablemente.
- Si el estado del accidentado lo permite, se le lanzará un cabo de salvamento y tirando de modo progresivo del mismo y en sentido dirigido hacia el forjado más cercano al rescate, ir acercando al accidentado. En caso contrario deberá ser lazado por los brazos, con objeto de acercarlo.
- Ayudar con las manos a que el accidentado acceda al forjado.
- Una vez a salvo, comprobar el estado del arnés y línea de vida, con el objeto de sustituirla si fuera necesario antes de continuar con las actividades.

3º) Actúe después del salvamento siguiendo estas instrucciones:

- Si el accidentado presenta heridas, lesiones, fracturas, taquicardia, palpitaciones, dolor de pecho, dolor de bazo o cualquier otro síntoma deberá ser trasladado de inmediato a un centro médico para su reconocimiento.
- Aprovechar el efecto sociológico beneficioso de protección, provocado por la red en el incidente para sacar la máxima rentabilidad preventiva de la experiencia sobre el equipo humano de la obra.

1.52.5 ACTUACIONES ESPECÍFICAS.

Actuaciones en caso de asfixia

La asfixia es la falta de oxígeno necesario para vivir.

Las causas más frecuentes son:

1)Obstrucción de las vías respiratorias superiores (ahogamiento, cuerpos extraños, etc.).

2)Paro de los movimientos respiratorios.

3)Paro de los movimientos cardíacos.

4)Inhalación de gases tóxicos (oxido de carbono, grisú, etc.).

Conducta a seguir:

- Suprimir el obstáculo externo (cuerpo extraño, dentadura postiza, etc.).
- Liberar las vías respiratorias inclinando la cabeza hacia atrás.
- Si el tórax y el abdomen no se mueven, y la cara está azulada o morada hay que practicar la respiración artificial.
- Si, además la pupila está dilatada y no se palpa el pulso carotídeo debe efectuarse masaje cardíaco.
- Para realizar el masaje cardiaco, el lesionado debe estar sobre una superficie dura.
- En caso de asfixia por gas tóxico, primero hay que evacuar al herido e impedir que se acerque la gente a la zona de origen.

La reanimación debe ser:

a) Urgente e inmediata, al ser posible en el mismo lugar.
b) Sin interrupción, hasta que el lesionado respire por sí mismo o hasta que trasladado, se hagan cargo de él en un centro asistencial especializado.

Existen diversos métodos de reanimación en caso de asfixia. Se deberá practicar aquel en el que lo vaya a practicar, tenga más confianza. Los métodos habituales son:

Boca a boca:

Posición de accidentado: Acostado de espaldas sobre un plano duro o el suelo.

Posición del socorrista: A un lado de la cabeza del accidentado e inclinado sobre el mismo.

La reanimación del accidentado deberá realizarse para facilitar apertura de las vías respiratorias superiores del siguiente modo:

- Inclinar al máximo la cabeza hacia atrás, apoyando una mano sobre la frente y colocando la otra bajo la nuca.
- Si se observa que la entrada o expulsión del aire no es normal, se deberá comprobar si algún cuerpo extraño o la lengua obstruyen las vías respiratorias. En este caso, se coloca de lado y se golpeará fuertemente en la espalda entre los omoplatos para que salga el cuerpo extraño

Reanimación cardiaca:

Si después de realizar las diez primeras insuflaciones de aire, se observa el pulso carotídeo y la pupila y observamos que o no existe pulso o la pupila está muy dilatada debe efectuarse el masaje cardíaco simultáneamente con la respiración boca a boca:

- Colocar el talón de la mano derecha a la altura de 1/3 inferior del esternón.
- Apoyar encima de la mano derecha, a la izquierda.
- Inclinarse hacia adelante haciendo presión vertical hacia abajo de forma que el esternón descienda de 3 a 5 centímetros, con lo cual originamos una contracción del corazón.
- El ritmo aproximado es de una vez cada segundo, es decir 60 veces cada minuto.
- En el caso concreto de encontrarse una sola persona para actuar de socorrista, el ritmo de compresiones debe ser de 15, seguidas de 2 insuflaciones de aire.
- En caso de ser dos socorristas el ritmo será de 5 compresiones cardiacas por una insuflación de aire.

Actuaciones en caso de fracturas

Las fracturas son las roturas de uno o varios huesos provocadas por un traumatismo.

Puede existir fractura si se dan alguna de estas circunstancias en el herido:

- Si hay dolor intenso.
- Si hay deformidad de la región afectada.
- Si hay imposibilidad para el movimiento.
- En caso de duda, debe actuarse como si hubiera fractura.

En caso de duda hay que tratar al herido como si efectivamente tuviese una fractura. Una vez hemos llegado a él, lo que no debe hacerse es :

- Levantar al lesionado
- Hacerle andar
- Transportarlo sin haber inmovilizado la parte afectada.
- Intentar corregir la deformidad.

Por otro lado, lo que si deberemos hacer es:

a)Si hay herida colocar vendaje sobre la misma, evitando:

- Tocar los extremos óseos.
- Cohibir la hemorragia si la hubiera.
- Inmovilizar la parte afectada por la fractura.

b)Si no hay herida, deberemos:

- Inmovilizar la parte afectada por la fractura, evitando que se muevan las articulaciones que estén próximas tanto por encima como por debajo del punto de fractura. Para que ello, se sujetarán con alguna ligadura, recordando que la ligadura nunca deberá colocarse en el punto donde se localice la fractura.
- Comprobar que no existen varias fracturas en el accidentado. Observar con detenimiento que esto es así.
- Miembros superiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro superior mediante cabestrillo.
- Miembros inferiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro inferior, con especial cuidado de inmovilizar conveniente el pie.

<u>Actuaciones en caso de fracturas de la columna vertebral</u>

Cuando se observa indicios de fractura en la columna vertebral, deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Evitar cualquier incurvación del cuello o de la columna vertebral.
- No doblar jamás al herido. Apoyarlo sobre la espalda en una zona dura, lisa y plana preferiblemente el suelo. Si ha perdido el conocimiento, colocarle con la cabeza vuelta de lado para evitar que pueda ahogarse

En principio nunca hay que tratar de trasladar al herido, ya que puede ser fatal. Deberá llamarse a una ambulancia.

No obstante, si es cuestión de vida o muerte y solo por esa circunstancia, deberemos trasladar al herido siguiendo antes las siguientes observaciones:

1)Colocar los brazos doblados sobre el cuerpo.

2)Dos personas tiran de la cabeza y de los pies realizando una cierta tracción, para evitar la curvación de la columna vertebral, mientras que otros tres proceden a levantarlo. (Nunca hacerlo si puede acudir una ambulancia al lugar del suceso.)

3)Cogerse las manos entre los socorristas que tienen que izar al herido.

4)Dejarlo muy lentamente sobre una camilla rígida y dura. Si no se tiene, improvisarla.

5)Colocar un rollo de ropa en la región lumbar y hombros del lesionado.

6)Sujetar con ligaduras para que quede inmóvil durante el transporte y taparlo con una manta.

<u>Actuaciones en caso de fractura del cráneo.</u>

Cuando se observa indicios de fractura del cráneo (poco habituales en despachos y oficinas), deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Tumbar al lesionado del lado que se sospeche que no hay fractura.
- Apoyarle la cabeza mediante un cojín o trapos doblados. Mantener la cabeza baja si el herido está pálido.
- No darle nada de beber
- Trasladar al herido rápidamente, aunque preferentemente deberá solicitarse una ambulancia.
- Si ha perdido el conocimiento, trasladarlo con la cabeza vuelta de lado.

Actuaciones en caso de intoxicación y envenenamiento.

Las vías de penetración en el organismo son, bucales o digestivas, respiratorias y cutáneas.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

a) Actuar con la máxima rapidez. El tratamiento que reciba será tanto más eficaz cuanto más rápida y enérgica sea la actuación.

b) Es fundamental conocer la naturaleza del tóxico, para ello deberemos:

- Interrogar al accidentarlo si es posible por su estado.
- Descubrir el tóxico por el olor.
- Descubrirlo buscando alrededor envoltorios, frascos vacíos, restos de tóxico. (Esta información puede beneficiar el tratamiento inmediato al entrar en un hospital.)

c) Si la intoxicación es por la vía bucal debe hacerse:

- Procurar la expulsión del tóxico por vómito.
- Intentar la inactividad del tóxico por el antídoto (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
- Proteger el estómago por emolientes (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
- Reanimar al intoxicado con tónicos (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
- Trasladarlo rápido a un centro sanitario

Actuaciones en caso de heridas.

Se trata sin duda del accidente más frecuente, y suelen ser causados normalmente por el mal uso o uso indebido de elementos de corte, manipulación de piezas cortantes, etc.

La forma correcta de curar una herida en un accidentado es la siguiente:

- El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectárselas posteriormente con alcohol.
- Hervir las pinzas y tijeras que vamos a utilizar, durante 15 minutos. Verter un poco de alcohol sobre las mismas y hacerlas arder (flameado).
- Limpiar la herida con agua y jabón empezando en el centro y después hacia los extremos, con una compresa de gasa (nunca con algodón, ya que puede dejar restos).
- Quitar los restos de cuerpos extraños de la herida; restos de tierra, etc, mediante unas pinzas estériles.
- Finalmente se pincelará la herida con mercurocromo (mercromina). Después se colocará una gasa por encima y un apósito - siempre que sea posible (sino sangra o rezuma)- es mejor dejarla al aire libre.

No obstante, si observamos aparentemente que la herida reviste gravedad, deberemos proceder del siguiente modo:

a) Con carácter general: Se cubrirá con un apósito lo más rápidamente posible (estéril) o un pañuelo o trapo cualquiera lo más limpio que pueda y se le hará trasladar de inmediato al centro asistencial.

b) En las heridas penetrantes de tórax debe evitarse la entrada de aire por la herida mediante vendaje impermeable (esparadrapo) y trasladar al lesionado en postura semisentado.

c) En las heridas de abdomen con salida de vísceras (intestinos) nunca hay que intentar reintroducirlas, simplemente cubrirlas y trasladar al lesionado echado boca arriba con las piernas flexionadas. No olvide que, bajo ninguna circunstancia, deberá dar de beber a estos heridos.

Actuaciones en caso de hemorragias

La hemorragia es la pérdida de sangre por rotura de una arteria o vena importante. Para determinar si la rotura es de una arteria o vena observaremos lo siguiente:

a) Si la sangre es roja y sale en forma intermitente es de una arteria.

b) Si la sangre es oscura y sale en forma continua, es de una vena. Debemos tener en cuenta estas diferencias, y actuar en consecuencia:

Las hemorragias venosas se cohíben siempre por compresión directa o colocando un vendaje sobre la misma confeccionado con una gasa estéril y unas vueltas de algodón o celulosa para después darles circulares con venda sobre la misma (vendaje compresivo).

Sólo en hemorragias arteriales importantes hay que recurrir primeramente a la compresión y en último extremo, al torniquete.

En caso de tener que recurrir a un torniquete, deberá antes saber:

- Este debe ser colocado sólo en la raíz de las extremidades (superiores o inferiores) y jamás en ningún otro punto (antebrazo, codo, mueca, dedos, pierna, tobillo o pie).

- Debe aflojarse cada 10 minutos.

- Tener en cuenta que, en heridas de los dedos, aunque sean arteriales, nunca hace falta torniquete, basta siempre con colocar un vendaje compresivo (tal como hemos descrito) y elevar la extremidad afecta.

Actuaciones en caso de quemaduras.

Cuando se produzcan quemaduras en alguna parte del cuerpo, deberá procederse del siguiente modo:

a) Si observamos que la quemadura es poco extensa y la piel está roja, espolvorear con polvos antisépticos y vigilar unos días. Las compresas de alcohol y curas de grasas son útiles.

Se recomienda no obstante visitar al médico con objeto de observarla y que nos de las indicaciones o medicamentación oportuna.

b) Si la quemadura origina pequeñas ampollas, no romperlas, ya que se pueden infectar.

Aplicar en tales casos antisépticos, apósitos esterilizados y vigilar. Si está rota la ampolla, con manos limpias y material esterilizado, se recorta la piel necrosada. Aplicar antisépticos y tapar durante 48 horas; luego, dejar al aire libre.

Igualmente, después de la cura inicial es recomendable asistir al médico para que nos de las indicaciones o medicamentación oportuna.

c) En las quemaduras graves la piel está carbonizada y el resto más o menos atacado. No es frecuente por las funciones desarrolladas en un puesto de trabajo de oficinas que tales quemaduras tengan lugar, pero si por las causas que fuesen tuvieren lugar, deberán seguirse estas normas:

- No desnudar al quemado ni aplicar ningún producto en las quemaduras.

- Envolver la zona quemada con una tela esterilizada.

- Calmar su angustia (calmantes), cubrirle con mantas.

- Transportarle al centro sanitario más próximo, con urgencia.

Actuaciones en casos específicos

Accidentes digestivos:

Las indigestiones se curan solas con dietas. No emplear nunca purgas ni lavativas. Si no remite el problema asistir al médico al menor tiempo posible.

Desmayos

Poner al desmayado acostado con la cabeza baja, los pies ligeramente elevados y aflojados los vestidos. No levantarle demasiado pronto, manteniéndole en esta posición más de 10 minutos.

Crisis de nervios

Aislar al enfermo. Rociarle la cara con agua, colocarle unas gotas de colonia o vinagre en las fosas nasales.

Ataques epilépticos

No impedir al enfermo que realice su crisis.

Proteger al enfermo, apartando los objetos con los que pueda dañarse. Colocarle entre los dientes un trapo arrollado, para evitar que se muerda la lengua, y aflojarle la ropa.

Cuerpos extraños

Los cuerpos extraños son introducidos en alguno de estos órganos:

Ojos:

- Si el cuerpo extraño está en el parpado, lavar el ojo bajo el grifo.
- Si el cuerpo extraño está clavado en la córnea, colocar unas gotas de colirio anestésico, taparlo con compresa y llevar urgentemente el paciente al oftalmólogo.
- Si son substancias ácidas o alcalinas, lavar el ojo abundantemente con un chorro de agua y después con agua con bicarbonato si la sustancia era ácida, o con agua y vinagre si era alcalina. En cualquier caso, llevar al oftalmólogo. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Vías respiratorias:

Dejar toser al accidentado, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Vías digestivas:

Cuando se ha ingerido algún producto que puede ocasionar heridas, deberá hacer ingerir miga de pan o espárragos con objeto de que envuelva el objeto si es puntiagudo. En caso de monedas, botones, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Heridas especificadas:

- De la nariz (epistaxis): Algunas personas son propensas a estos efectos. En tales casos aplicar la presión digital exterior. Si no cede efectuar un taponamiento con gasa y agua oxigenada.
- En varices: En el caso de que se provoque una herida en varices, de debe elevar el miembro afectado por encima de la altura del corazón del paciente. Comprimir con gasas la herida y efectuar un buen vendaje.
- Por forúnculos: En el caso de forúnculos, se deberá aplicar calor local. No apretarlo, ni exprimirlo. Que lo vea el médico.

1.52.6 ACCIDENTE LABORAL.

Actuaciones

Actuaciones por parte del contratista principal de la obra.

En caso de accidente, independientemente de la gravedad del mismo, el contratista principal de la obra es el responsable de activar el plan de emergencia y evacuación de los accidentados tal y como debe figura en el futuro Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Se deberá comunicar el accidente al coordinador en materia de seguridad y salud.

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra a que se refiere en exclusiva este anejo., aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

ACCIDENTE LEVE.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE GRAVE.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE MORTAL.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

- Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

- Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

1.52.7 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Emergencia.

SI SE DETECTA UN ACCIDENTE

- PRESTAR asistencia al herido.
- ALERTAR al equipo de primeros auxilios.
- DAR parte al Jefe de Emergencia.

SI SE DETECTA UN INCENDIO

- Dar la voz de ALARMA
- Identificarse
- Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la Emergencia.
- Comprobar que reciben el aviso.
- UTILIZAR inmediatamente el extintor adecuado.
- INDICAR la situación del fuego, al Jefe de Intervención o miembros del Equipo de Intervención.
- REGRESAR a su puesto de trabajo y esperar las órdenes oportunas.

SI SUENA LA ALARMA

- MANTENER el orden.
- ATENDER las indicaciones del Equipo de Evacuación
- NO REZAGARSE a recoger objetos personales.
- SALIR ordenadamente y sin correr.
- NO HABLAR durante la evacuación.
- Si la obra ya está cerrada, REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA RECIBIR INSTRUCCIONES Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

1.52.8 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO GRAVE.

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo grave:

- MANTENER el orden.
- ATENDER las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- NO REZAGARSE a recoger objetos personales.
- SALIR ordenadamente y sin correr.
- NO HABLAR durante la evacuación.
- REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de obra cerrada y presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA
- RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

1.52.9 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO INMINENTE.

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo inminente:

- Si descubre el Riesgo o peligro inminente, dar la voz de ALARMA
- ABANDONAR inmediatamente el tajo, ordenadamente y en el menor tiempo posible.
- MANTENER en todo momento el orden.
- NUNCA REZAGARSE a recoger objetos personales.
- Si la obra ya está cerrada, REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado)

1.52.10 ASISTENCIA MÉDICA.

Los teléfonos de emergencias, hospitales, centros de salud,…etc. se colocarán en lugar visible, tanto en la oficina de obra como en las instalaciones fijas y vehículos de obra, debiendo todos los trabajadores conocer su existencia.

TELÉFONOS DE EMERGENCIAS

EMERGENCIAS 112

URGENCIAS SANITARIAS ANDALUCÍA 902 505 061

EMERGENCIAS SANITARIAS 061

CRUZ ROJA ALMERÍA 950 257 367

INFORMACIÓN TOXICÓLOGA (Servicio permanente) 914 620 420

BOMBEROS 080

CONSORCIO DE BOMBEROS DEL PONIENTE

Polígono Industrial La Redonda

Calle II, 36. 04700 El Ejido Almería

950 580 080

SERVICIOS DE SEGURIDAD

Policía nacional 091

Policía Local 092- El Ejido 950 48 57 47

Protección Civil Almería 950 237 755

Protección Civil El Ejido 950 48 01 01

Guardia Civil 062- El Ejido 950 48 09 07

Centro de Salud de Adra

C/ Picasso, 1.

04770 Adra. 950 604 080

Hospital de Poniente

Ctra. Almerimar, 04700 El Ejido (Almeria)

950 022 500

Hospital provincial Santa María Magdalena

Plaza Dr. Gómez Campana S/N

04002 Almería 950 017 600.

1.52.11 EQUIPOS DE EMERGENCIA.

En esta obra se nombrará a los responsables de los siguientes equipos:

a) Jefe de intervención.

Titular:

Suplente:

b) Equipo de intervención.

Responsable:

Suplente:

c) Equipo de evacuación.

Responsable:

Suplente:

d) Equipo de primeros auxilios

Responsable:

Suplente:

e) Responsable de emergencia.

Titular:

Suplente:

ESTOS NOMBRAMIENTOS SE DETERMINARÁN EN EL FUTURO PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

1.53 PLAN DE EMERGENCIAS. IMPLANTACIÓN

1.53.1 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE EMERGENCIA.

<u>En caso de accidente o emergencia</u>

- Deberá requerir el transporte y ordenar el traslado del herido a un centro sanitario, si fuese necesario, previo informe del equipo de primeros auxilios.
- Avisará e Informará del suceso acaecido a los familiares directos del herido.

<u>Si se detecta un incendio.</u>

- Recibirá la información de los equipos de emergencia: Intervención, Evacuación y Primeros auxilios.
- Valorará la necesidad de dar alarma general y en su caso la ordenará.
- Ordenará la evacuación señalando vías alternativas al equipo responsable en caso de obstrucción de las salidas habituales como consecuencia de la emergencia.
- Ordenará la desconexión de las instalaciones generales: Gas, Electricidad, Gasóleo, etc.
- Se asegurará que los bomberos han sido avisados.
- Coordinará a todos los equipos de emergencia.
- Recibirá e informará a las ayudas externas: Policía, Bomberos, Sanitarios, etc. con un ejemplar de este Plan de emergencia, indicando:
    a) Tiempo transcurrido
    b) Situación del incidente o fuego.

- Cederá el mando de la intervención a los equipos profesionales una vez hayan acudido.
- Colaborará en la dirección del control de la emergencia.
- Redactará un informe especificando las causas, proceso, desarrollo de acontecimientos y consecuencias.

1.53.2 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE INTERVENCIÓN.

En caso de accidente o emergencia

- Deberá atender al herido.
- Ordenará el aviso al equipo de Primeros Auxilios.
- Esperará las órdenes del Jefe de Emergencia.

Si se detecta un incendio.

- Comprobará y valorará la emergencia.
- Coordinará y dirigirá la lucha contra la emergencia con los equipos de intervención.
- Informará al Jefe de Emergencia sobre la evolución de la emergencia.
- Esperará órdenes del Jefe de Emergencia.

1.53.3 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE INTERVENCIÓN.

Si se detecta un incendio

- Intentará por todos los medios extinguir el incendio.
- Informará al Jefe de intervención y esperará sus órdenes.
- Colaborará si se lo ordenan, con la ayuda externa en la extinción.

1.53.4 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE EVACUACIÓN.

Si se detecta un incendio o emergencia

- Designará la vía o vías de evacuación según la emergencia y las órdenes del Jefe de Emergencias.
- Dará las órdenes para establecer un turno de salida y/o evacuación.
- Verificará que no queda nadie en ninguna dependencia.
- Se dirigirá al lugar de concentración fijado.
- Realizará el control de personal en el área de concentración.
- Informará al Jefe de Intervención y/o Emergencias.

1.53.5 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS.

Si se detecta un incendio o emergencia

- Prestará ayuda al herido.
- Evaluará la lesión producida e informará de la misma al Jefe de Emergencias.
- Preparará el traslado del herido si fuese necesario.
- Acompañará al herido al centro sanitario.
- Redactará un informe de las causas, proceso y consecuencias.

1.53.6 IMPLANTACIÓN: TODO EL PERSONAL DE LA EMPRESA.

Si se detecta un accidente

- Deberá prestar asistencia a los heridos.
- Deberá alertar al equipo de Primeros Auxilios.
- Deberá dar parte al Jefe de Emergencias

Si se detecta un incendio

- Deberá utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
- Indicará la situación del fuego al Jefe de Intervención y/o miembros del Equipo de Intervención.
- Regresará a su puesto de trabajo y esperará las órdenes oportunas.

Si suena la alarma

- Deberá mantener el orden.
- Deberá atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No deberá rezagarse recogiendo objetos personales.
- Cerrará las puertas y ventanas que pueda.
- Saldrá ordenadamente y sin correr.
- Procurará no hablar durante la evacuación.
- En caso de presencia de humos, la evacuación la hará a ras del suelo.
- Deberá dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer hasta recibir instrucciones.

Esto es importante, para saber si la evacuación se ha completado o permanece gente sin localizar.

1.54 CONCLUSIONES FINALES.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, cada contratista elaborará un plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario el cumplir y hacer cumplir a su personal, las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Madrid, a junio de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G

Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G
Fecha: 2025.07.24 12:47:05 +02'00'

Fdo: Ginés Carrillo Alarcos

I.C.C.P. Nº Colegiado 14320

VºBº EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Firmado por RAÚL RUBIO DÍAZ el día 25/07/2025 con un certificado emitido por AC Firmaprofesional - CUALIFICADOS

Fdo: Raúl Rubio Díaz

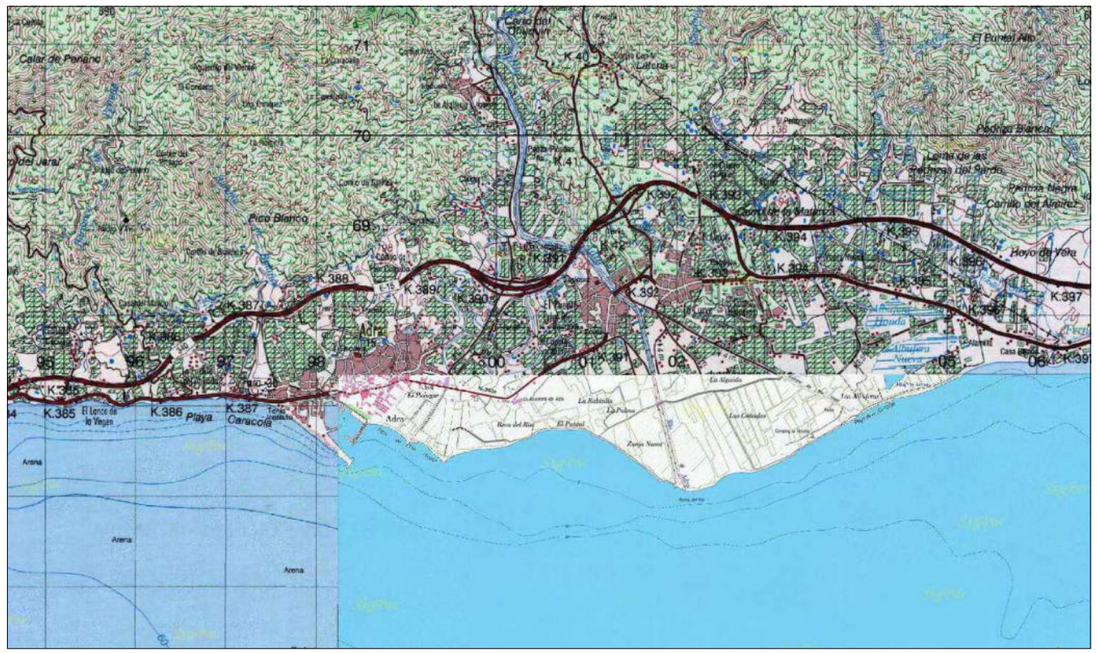
ANEJO Nº 21

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

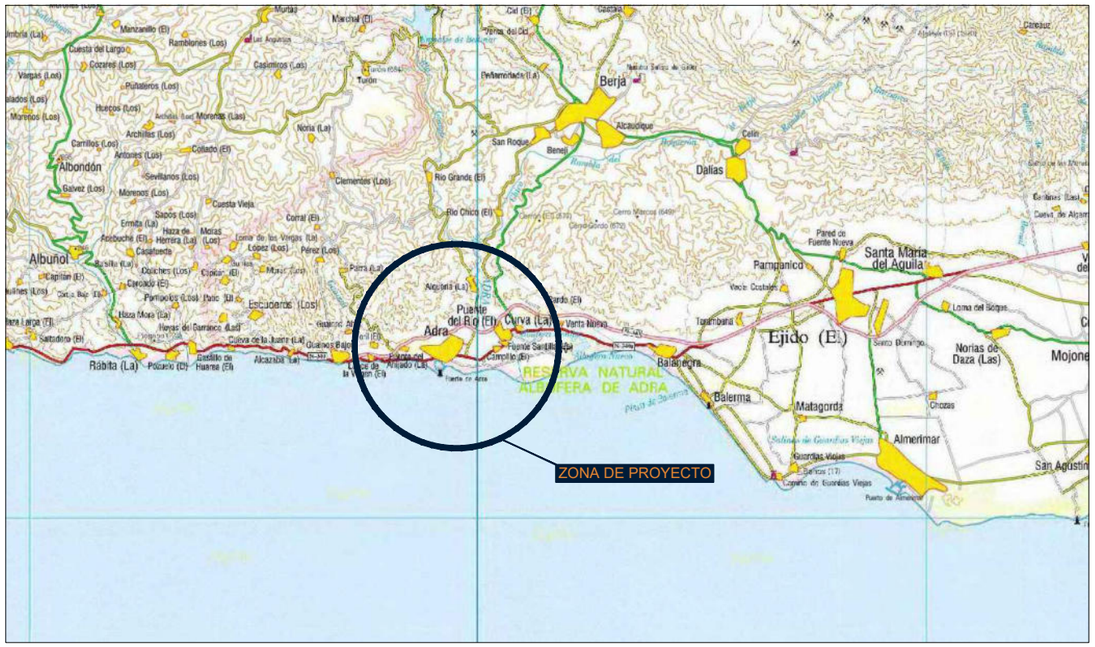
PLANOS



MAPA GENERAL DE ESPAÑA



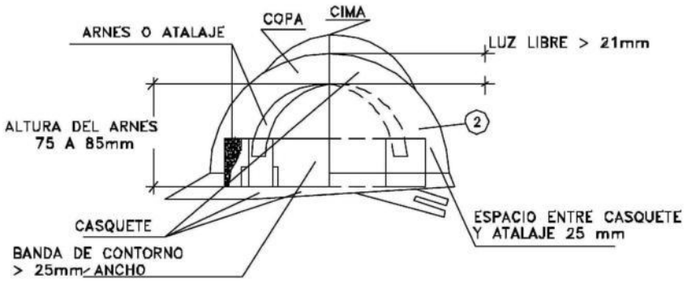
MAPA 1:25.000 DE LA ZONA

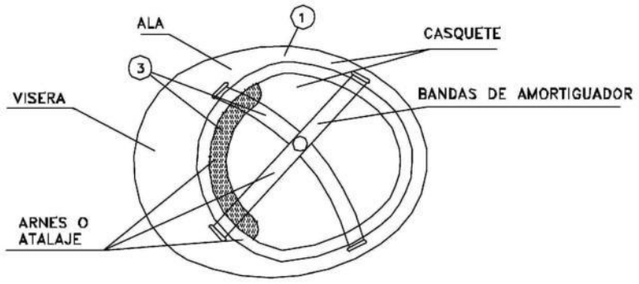


MAPA 1:50.000 DE LA ZONA

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU | VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia | acuaMed | intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. SITUACIÓN	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	1 DE 29



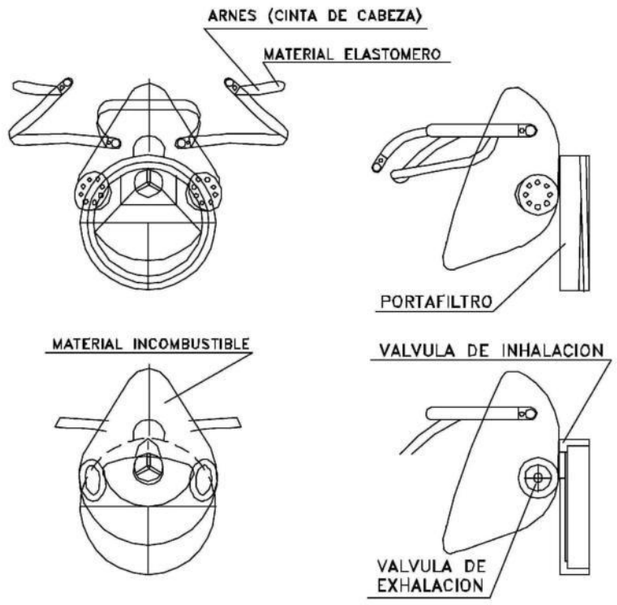


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.

(2) CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.

(3) MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

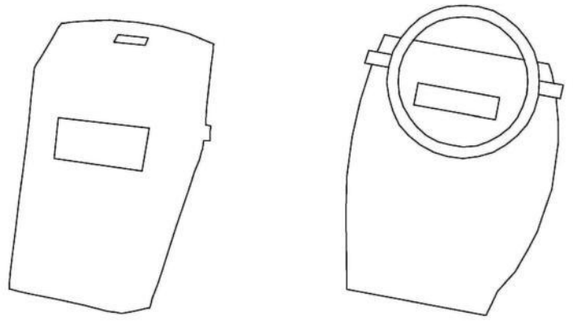
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



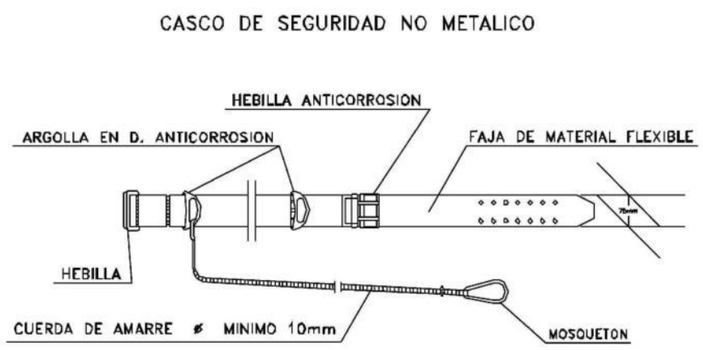
MASCARILLA ANTIPOLVO



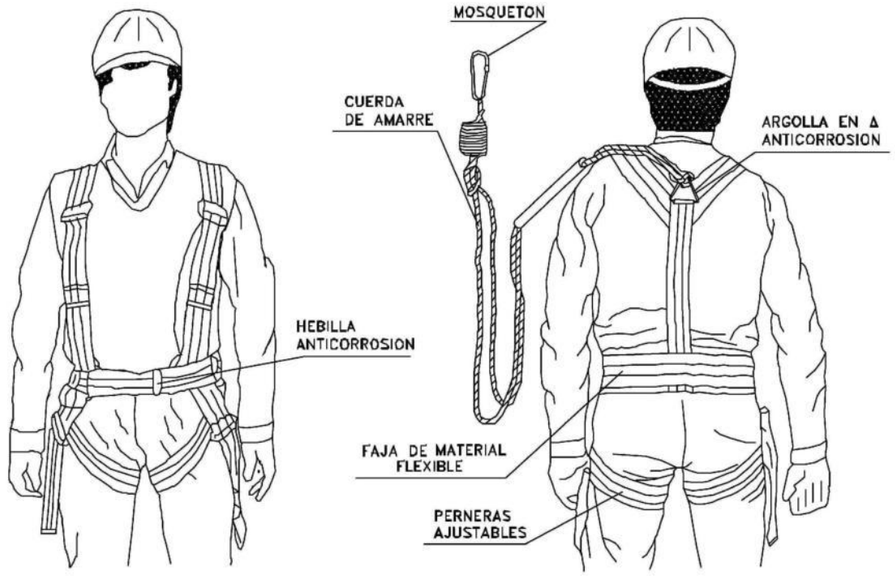
TRAJE IMPERMEABLE



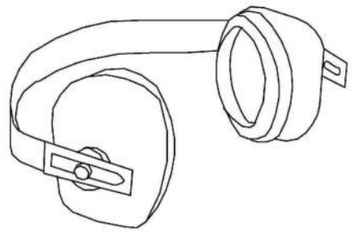
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



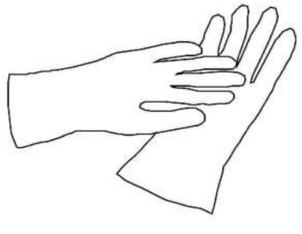
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



ARNES DE SEGURIDAD



PROTECTOR AUDITIVO



GUANTES AISLANTES
DE ELECTRICIDAD CLASE II

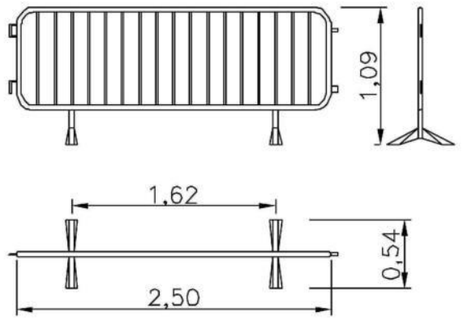
NOTA:
TODOS LOS EPI'S DEBERAN LLEVAR MARCADO "CE"

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROTECCIONES INDIVIDUALES	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	2 DE 29

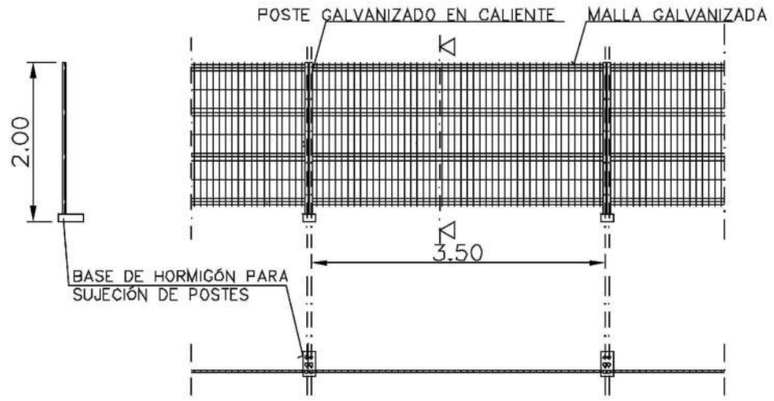
VALLA MOVIL DE PROTECCION

A UTILIZAR EN ZANJAS INTERIORES DE LA OBRA



VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

A UTILIZAR EN EL CIERRE PERIMETRAL DE LA OBRA

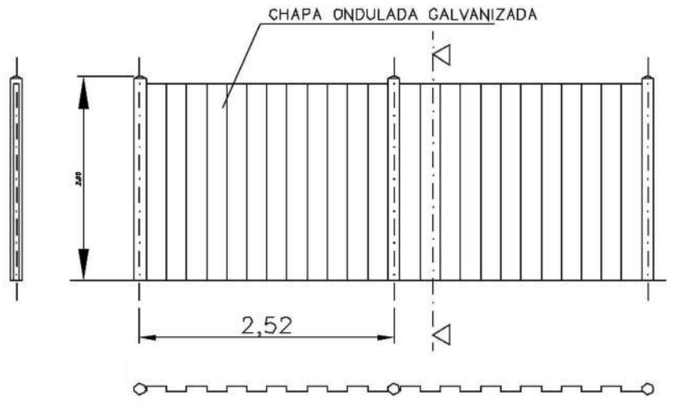


ALAMBRE HORIZONTAL ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL ø 3'5 mm.
POSTES ø 40 mm.

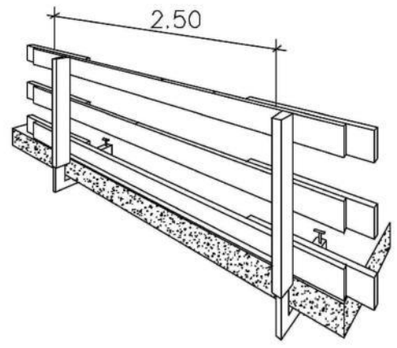
LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARÁ MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACIÓN INCORPORADOS

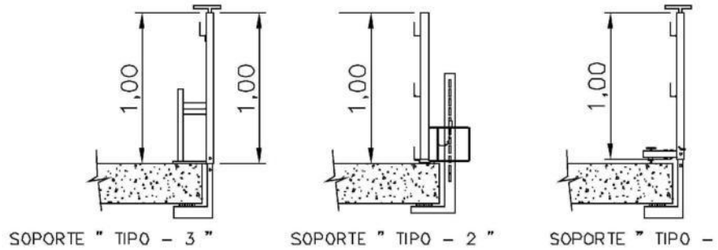
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

PARA CERRAMIENTO INTERIOR DE LA OBRA



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

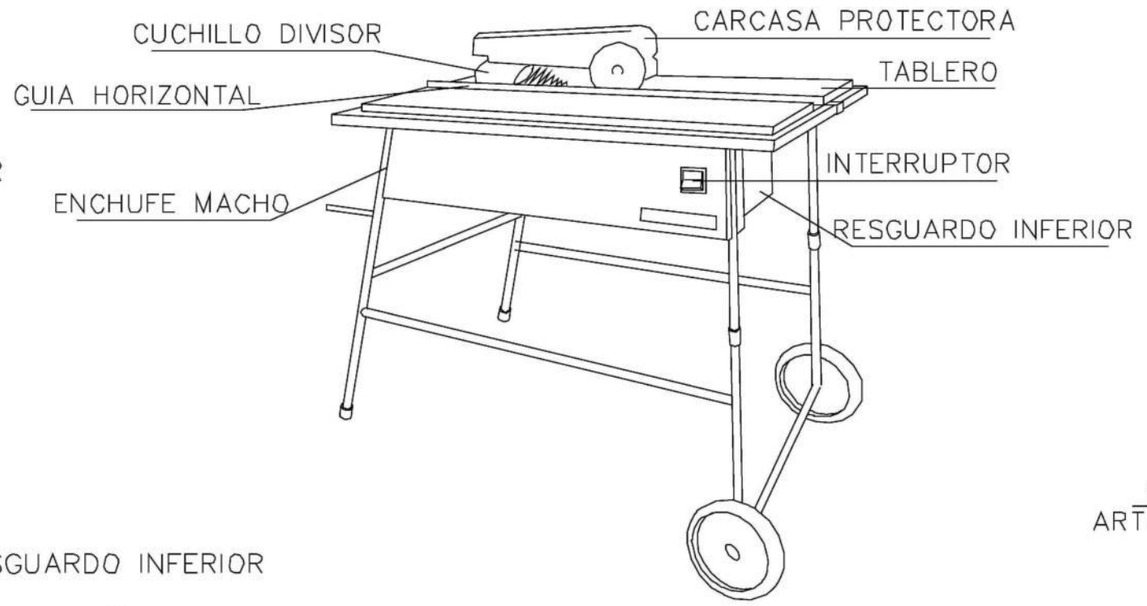




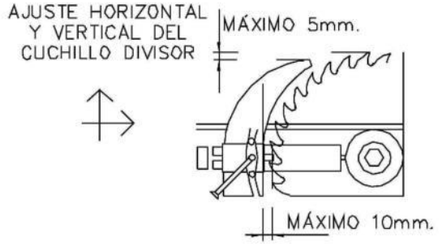
SOPORTE " TIPO – 3 "
SOPORTE " TIPO – 2 "
SOPORTE " TIPO – 1 "

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

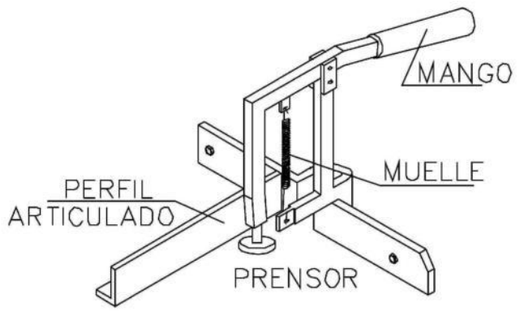
AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROTECCIONES COLECTIVAS	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	3 DE 29



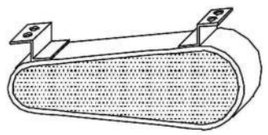
CUCHILLO DIVISOR



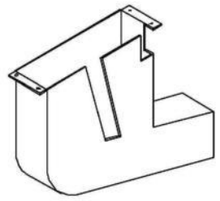
DISPOSITIVO FABRICACIÓN DE CUÑAS



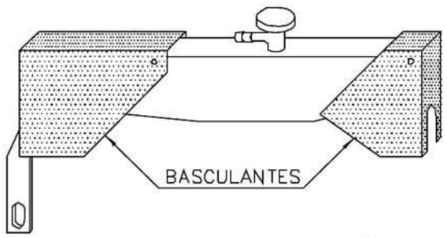
CARENADO INFERIOR

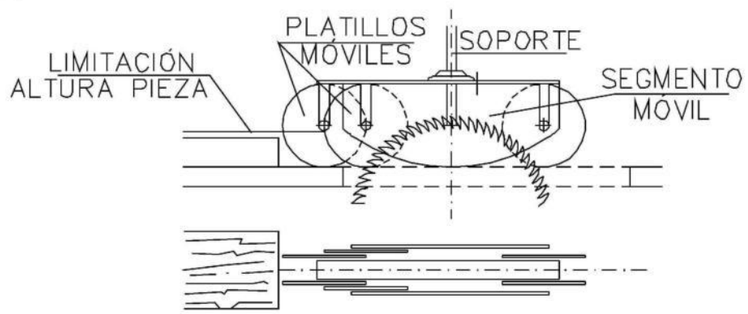


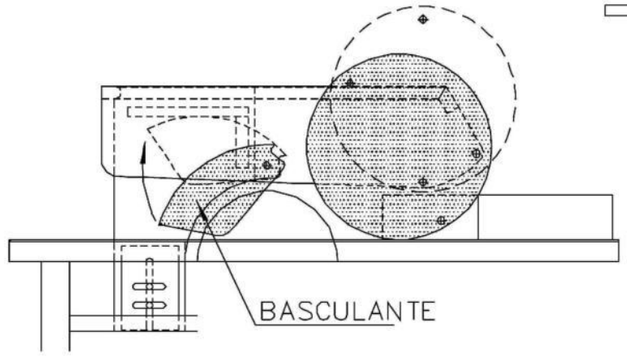
RESGUARDO INFERIOR

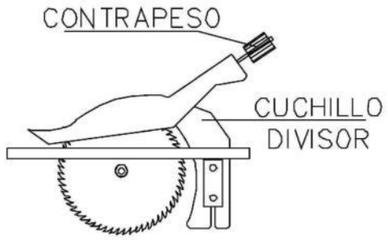


CARCASAS PROTECTORAS









Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

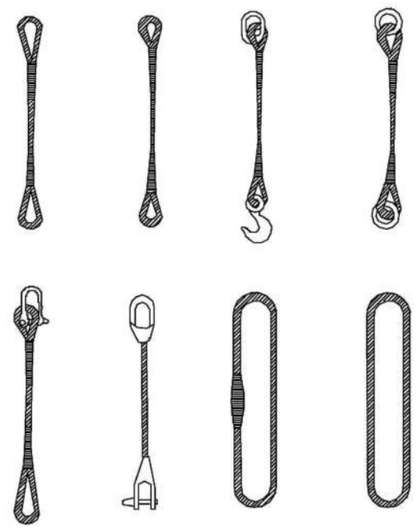
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

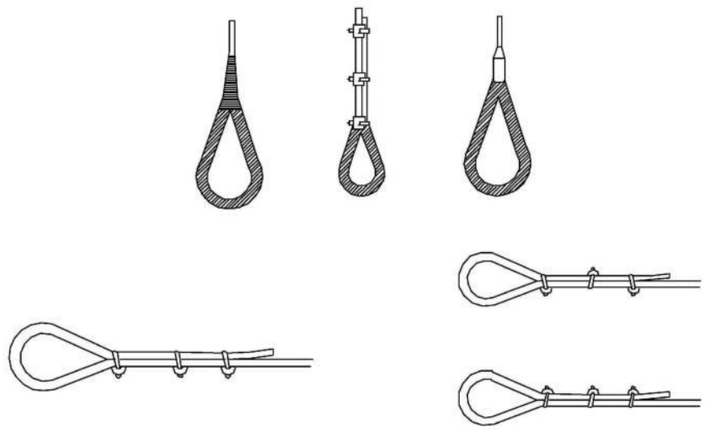
acuaMed intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROTECCIONES COLECTIVAS	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	4 DE 29

TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



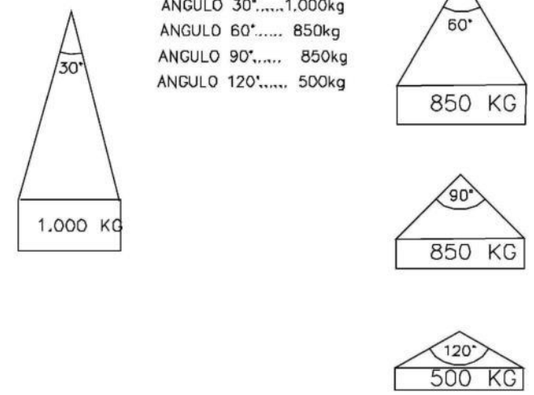
METODO CORRECTO

METODOS INCORRECTOS

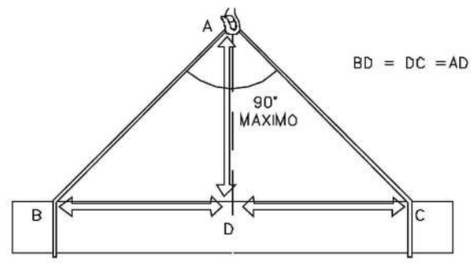
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

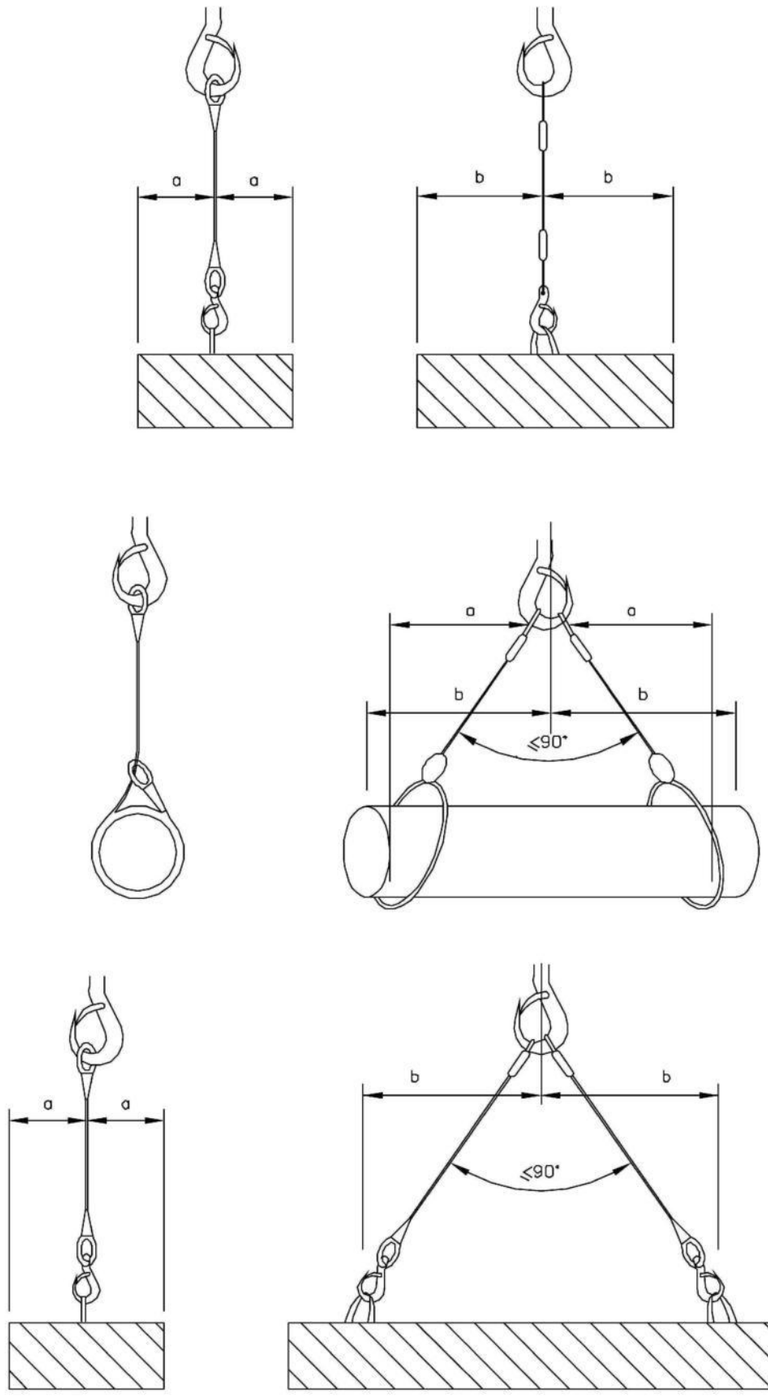


RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA
Y SU CAPACIDAD DE CARGA

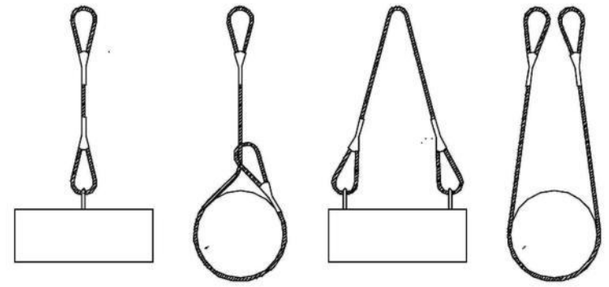


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINCA NO DEBE TRABAJAR
CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

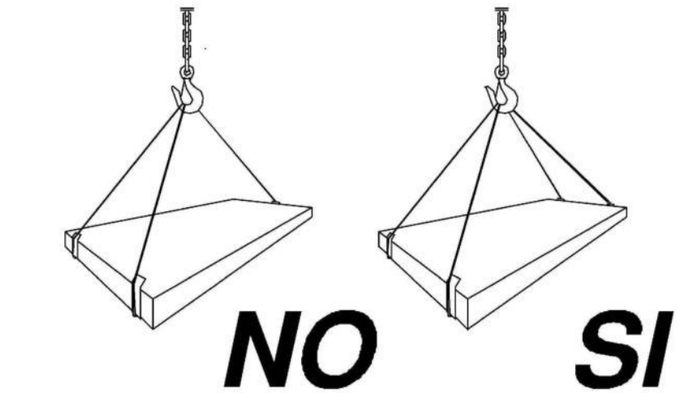
FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS

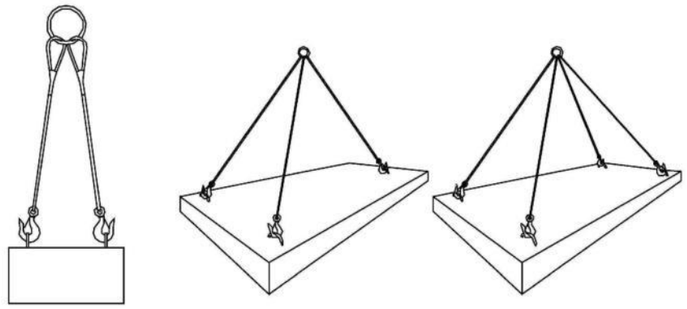


UTILIZACION CORRECTA DE ESLINGAS Y ESTROBOS



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.





CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

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

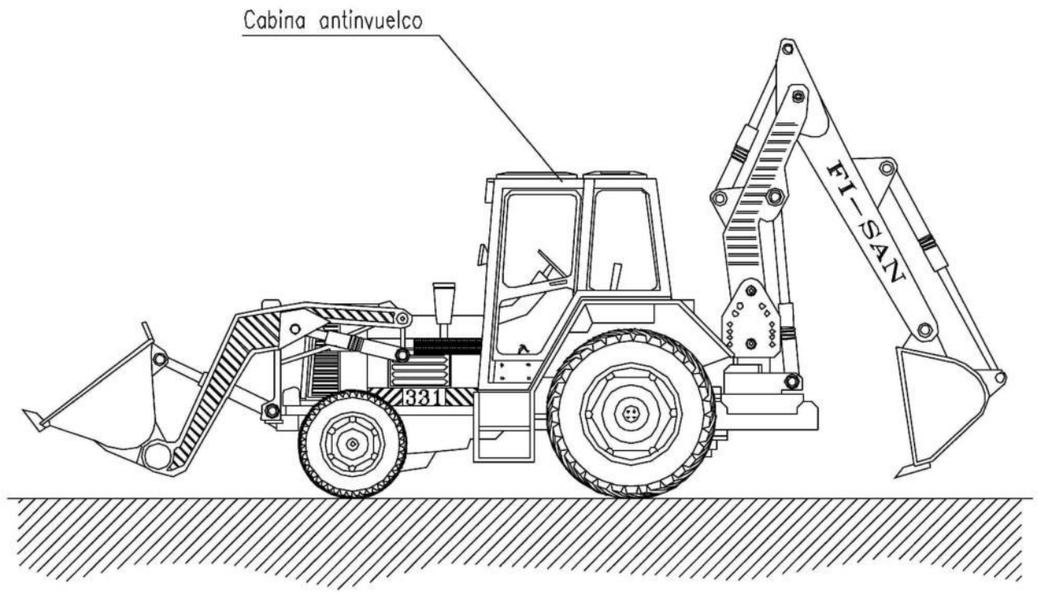
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

acuaMed intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEDIOS AUXILIARES	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	6 DE 29

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

(Pala mixta)

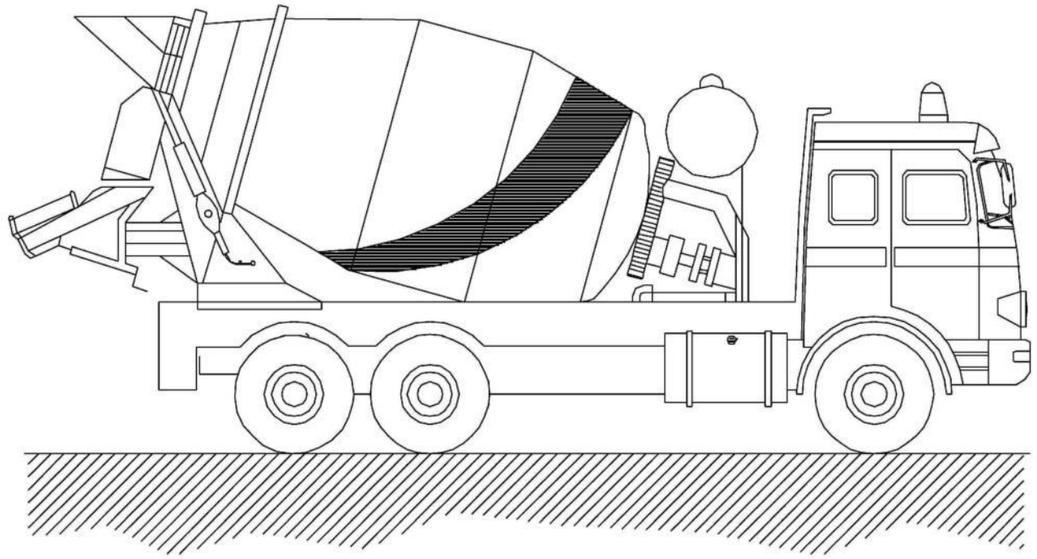


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- 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 máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá 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 máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al ida.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- 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.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máxima del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicia de los trabajos.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

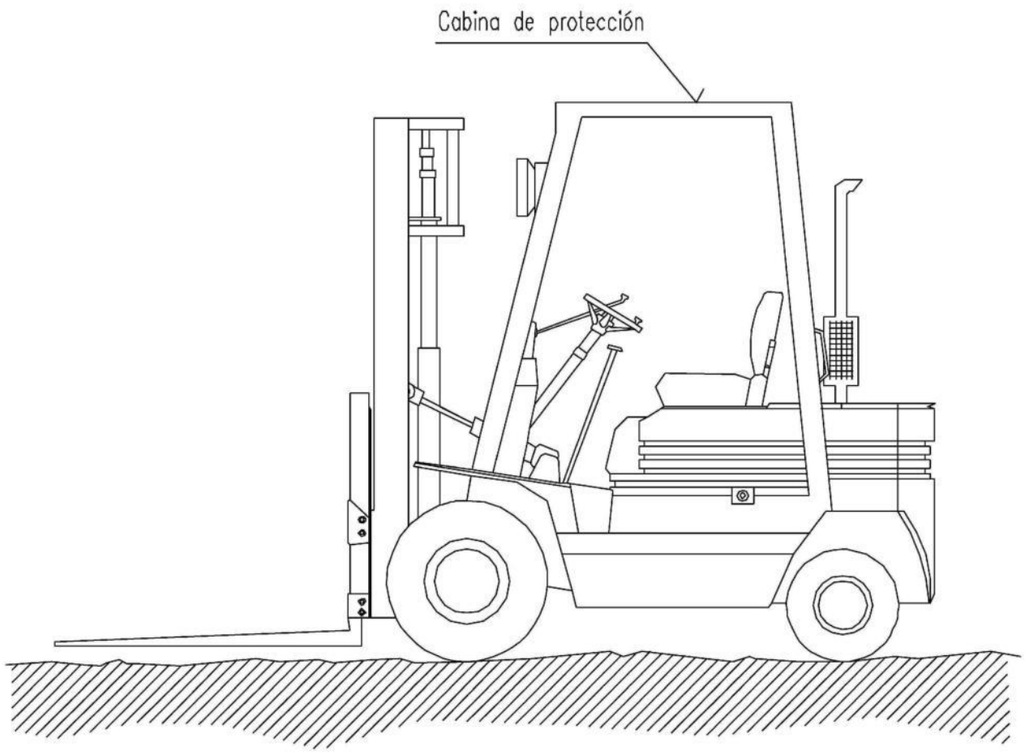
(Camión hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

(Carretilla de transporte)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.
- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.
- Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.

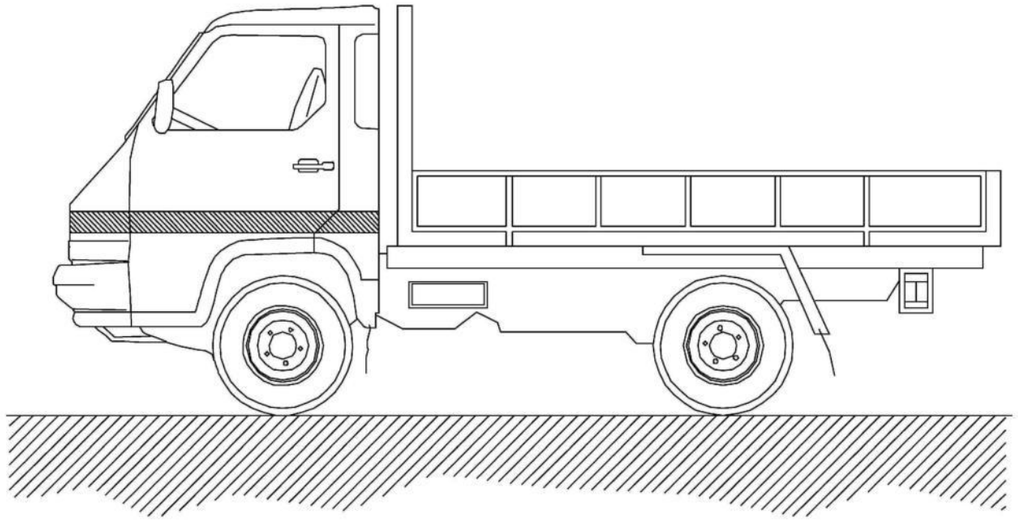
Medidas preventivas a seguir por el conductor.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor. De este entrega quedará constancia con la firma del conductor al pié de este escrito.

- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.
- No hacer "ajustes" con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en la carretilla elevadora, se puede prender fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la maquina y sacar la llave de contacto.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la carretilla elevadora.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

(Camión de carga)



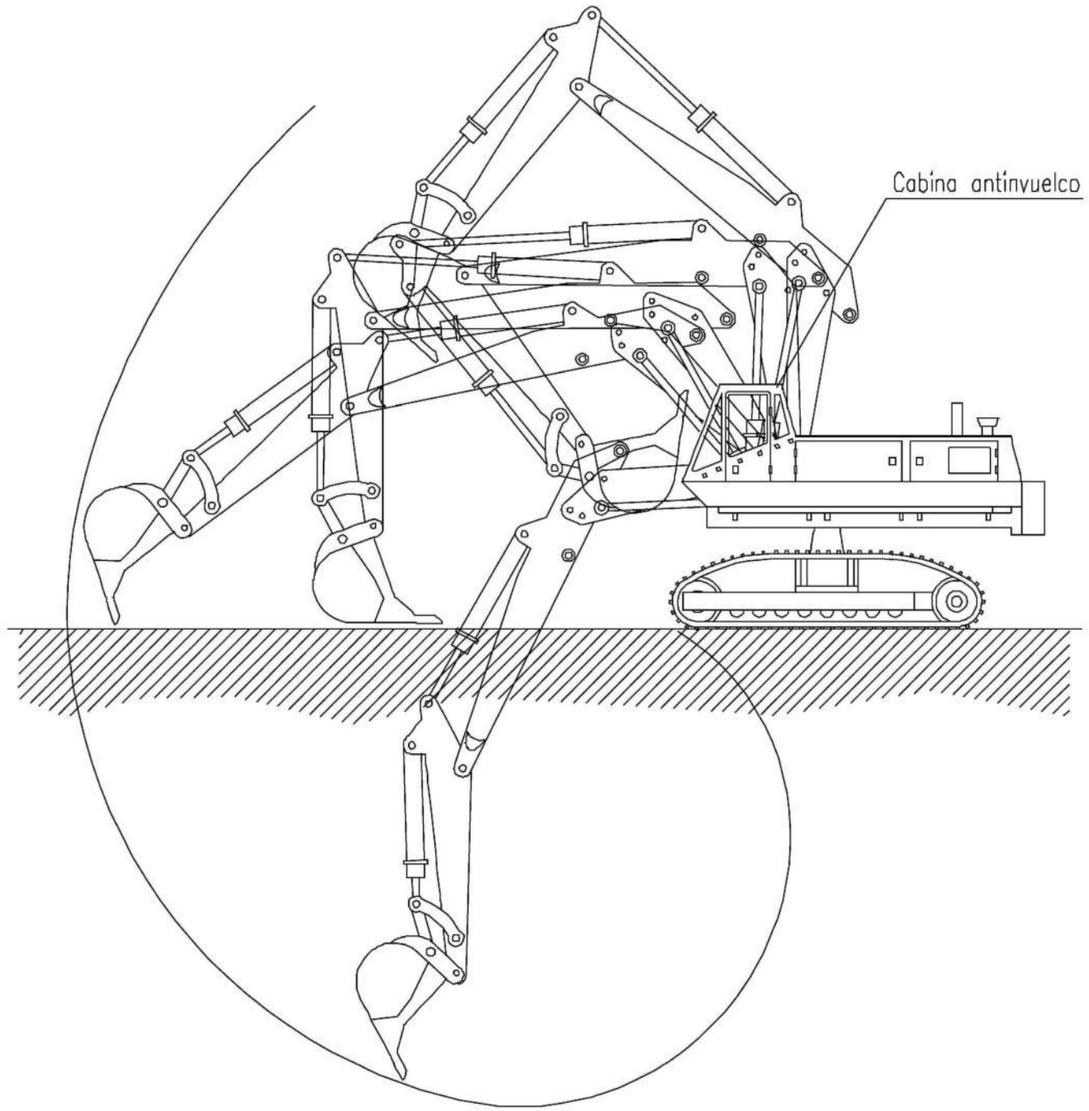
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Retroexcavadora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- 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 máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá 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 máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al ida.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- 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.

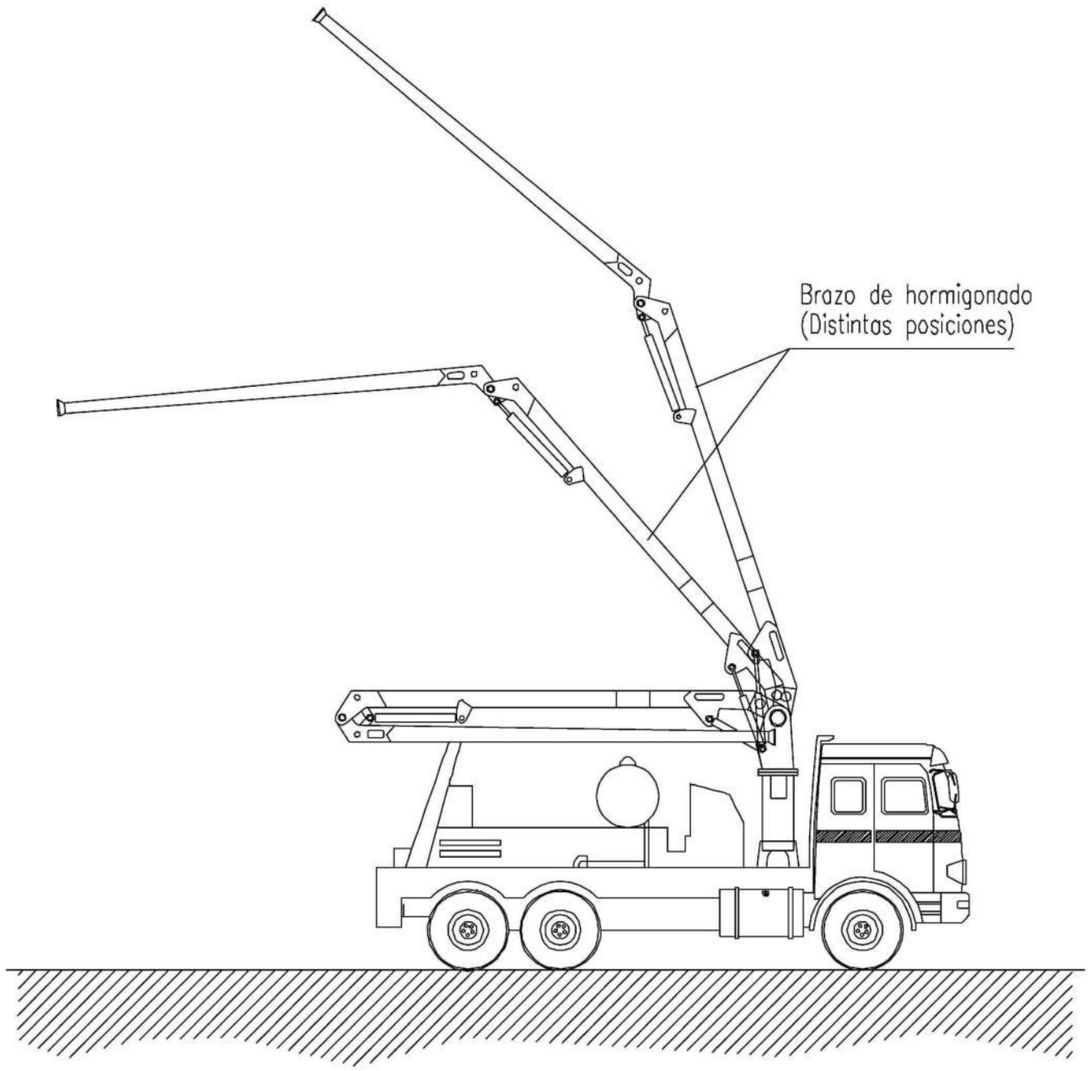
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retra.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEDIOS AUXILIARES	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	9 DE 29



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.

- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.

- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.

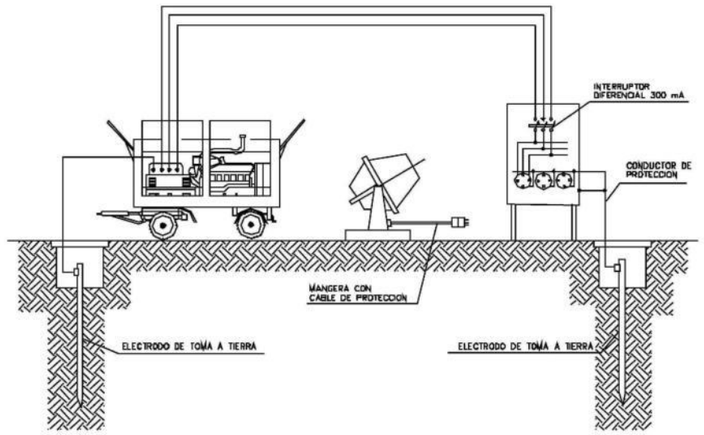
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.

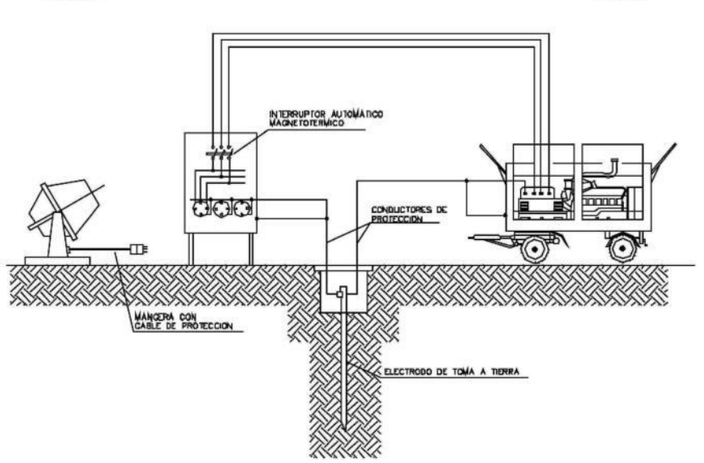
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetaran las distancias de seguridad.

- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.

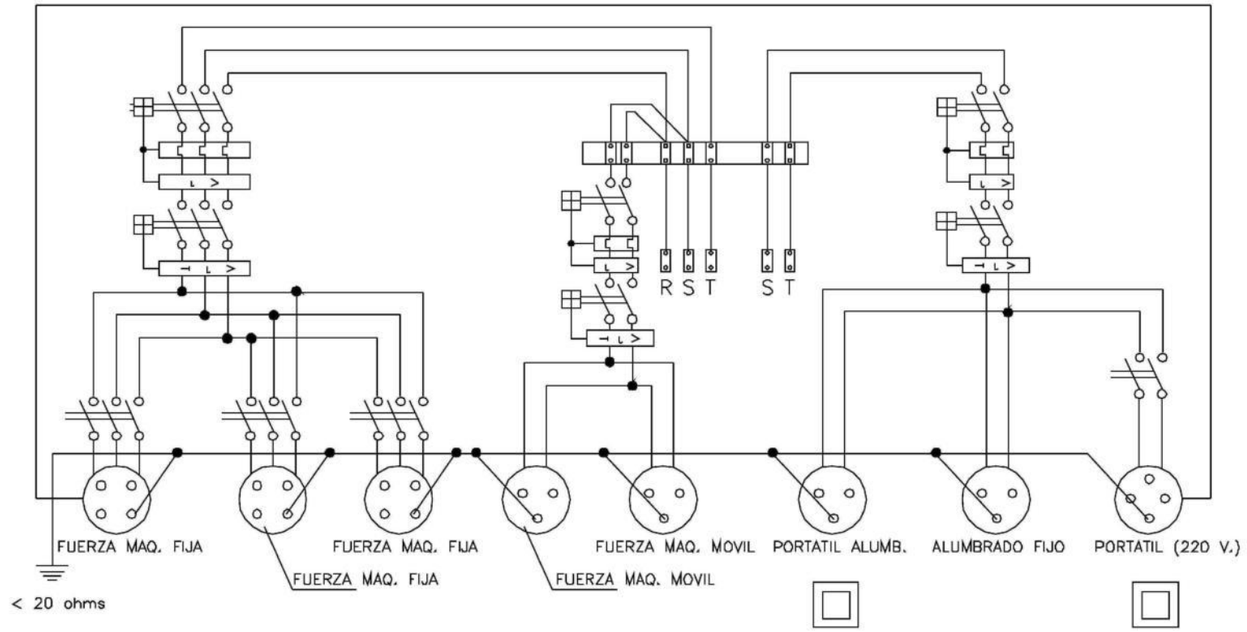
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.

- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.





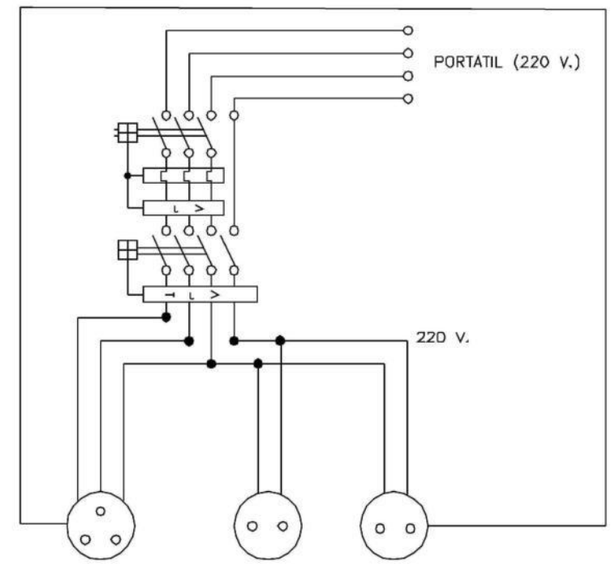
INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA

CABLE CONDUCTOR:
De cobre desnudo recocido, de 35 mm2 de seccion nominal. Cuerda circular con un maximo de 7 alambres. Resistencia electrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.
Ira tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre sí, con las masas metalicas y con el electrodo de pica, se haran mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexion efectiva.

ELECTRODO DE PICA:
De acero recubierto de cobre y diametro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.
Ira soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotermica.
El incado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetracion en el terreno, sin roturas.



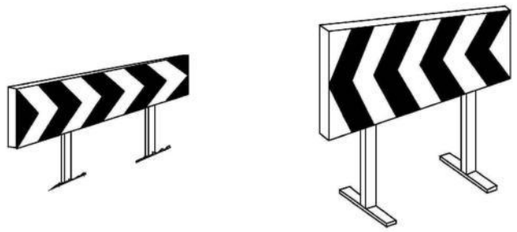
HERRAMIENTAS PORTATILES

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO

Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL

PANELES DIRECCIONALES



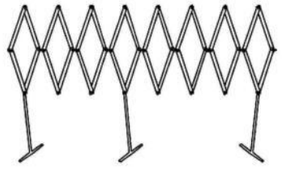
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



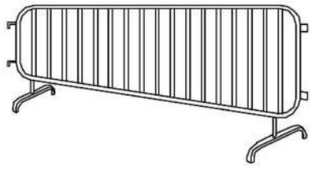
VALLAS DESVIO TRÁFICO



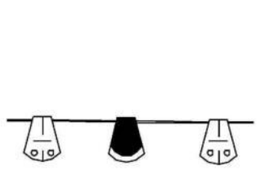
VALLAS DESVIO TRÁFICO



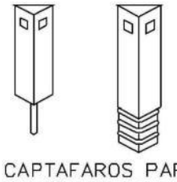
VALLAS DESVIO TRÁFICO



VALLAS DE CONTENCIÓN DE PEATONES

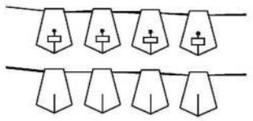


CORDÓN DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLACTIVO



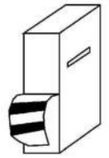
HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACIÓN LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO

CORDON BALIZAMIENTO



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

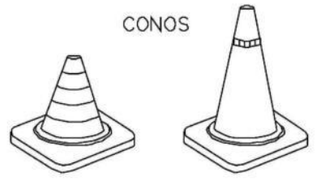


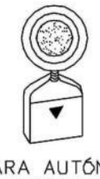


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

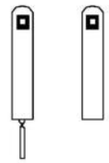


CONOS





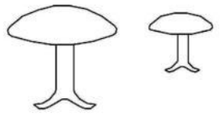
LAMPARA AUTÓNOMA FIJA
INTERMITENTE



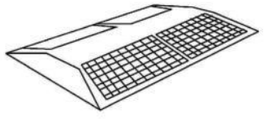
HITOS DE
LUZ



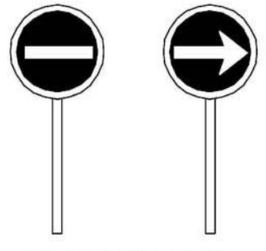
HITO LUMINOSO



CLAVOS DE DESACELARACIÓN



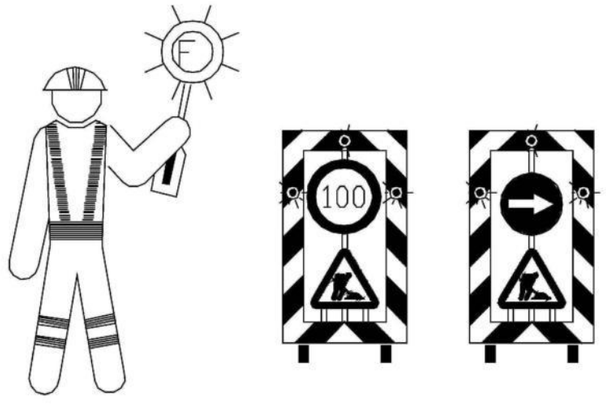
CAPTAFARO HORIZONTAL
OJOS DE GATO



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACIÓN

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · acuaMed · intecsa	AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
	GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	12 DE 29

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFORO (TRICILOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	STOP
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	



ELEMENTOS DE SEÑALIZACION LUMINOSOS

SEÑALES DE PROHIBICION



PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES

SEÑALES DE OBLIGACION



USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA

USO OBLIGATORIO DE CASCO

USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

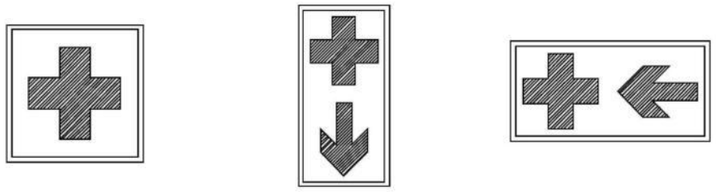


RIESGO DE INCENDIO

RIESGO DE EXPLOSIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

SEÑALES DE INFORMACIÓN



EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS

DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS

SEÑALES DE INFORMACIÓN



EQUIPO CONTRA INCENDIOS

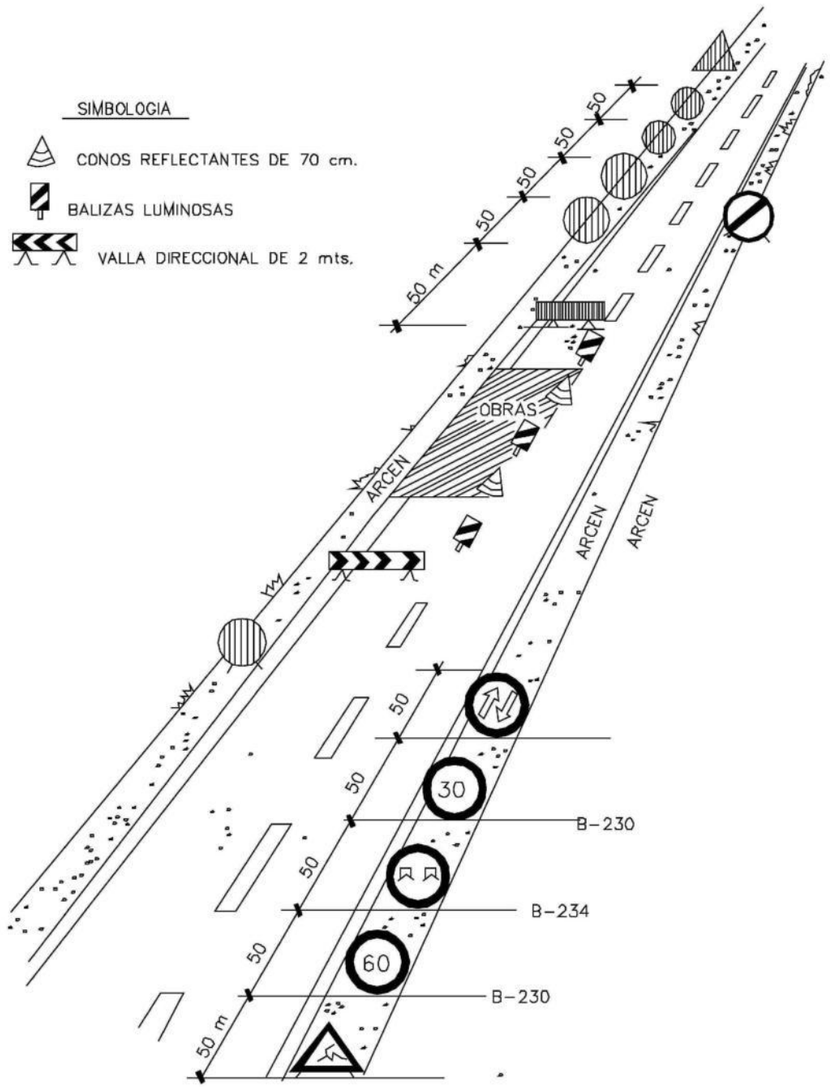
LOCALIZACIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS

DIRECCIÓN HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS

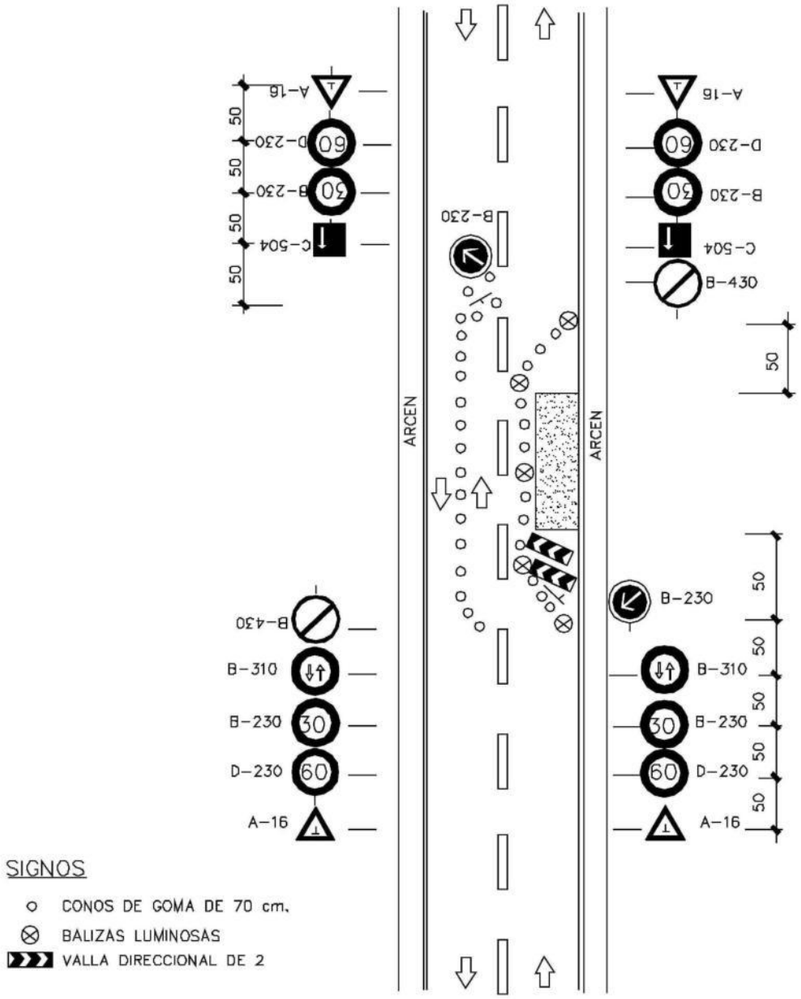
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	13 DE 29

BALIZAMIENTO EN CARRETERAS CON OCUPACION DE UN VIAL



OBRAS QUE OCUPAN PARTE DE UN CARRIL.(Carreteras de 2 carriles)

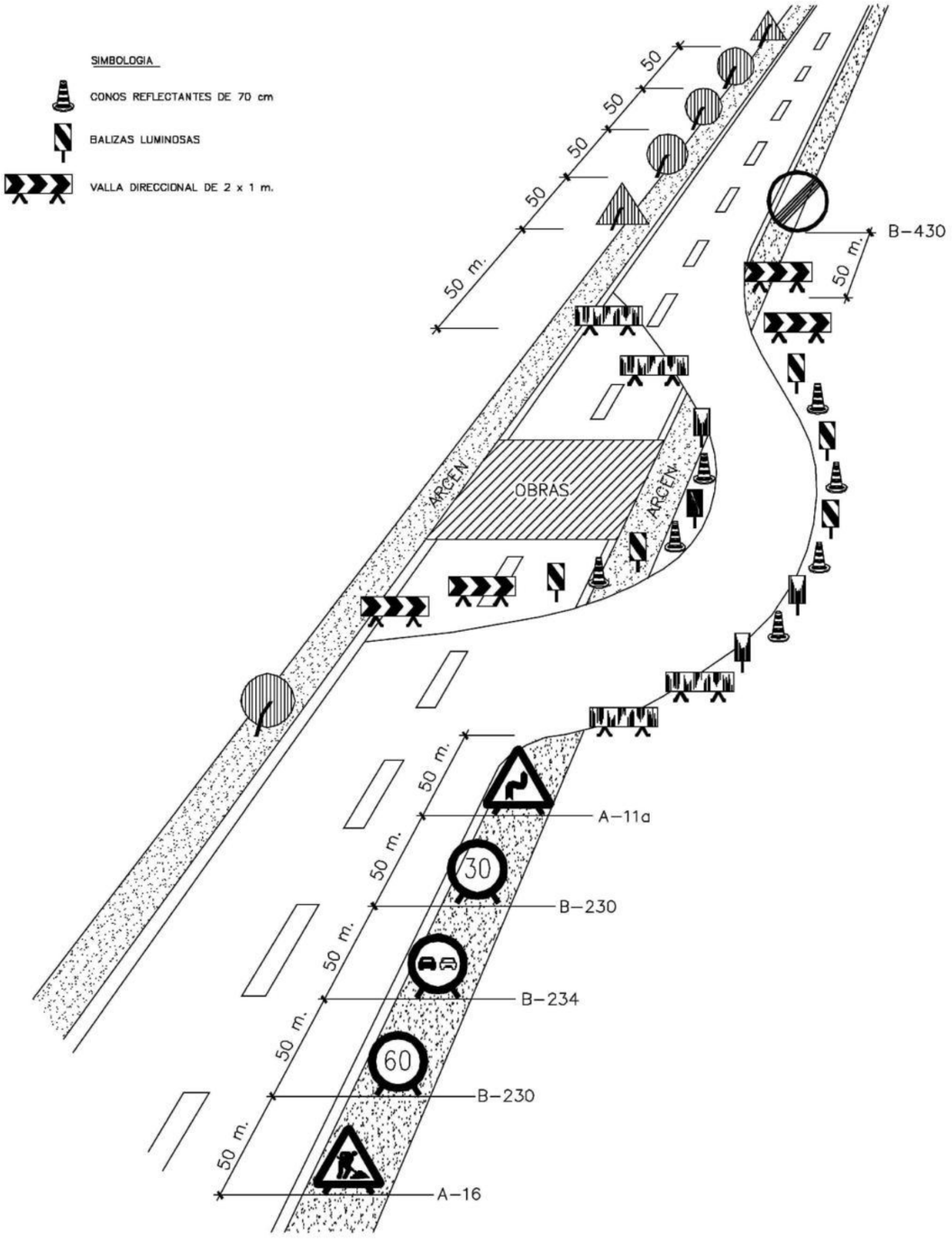


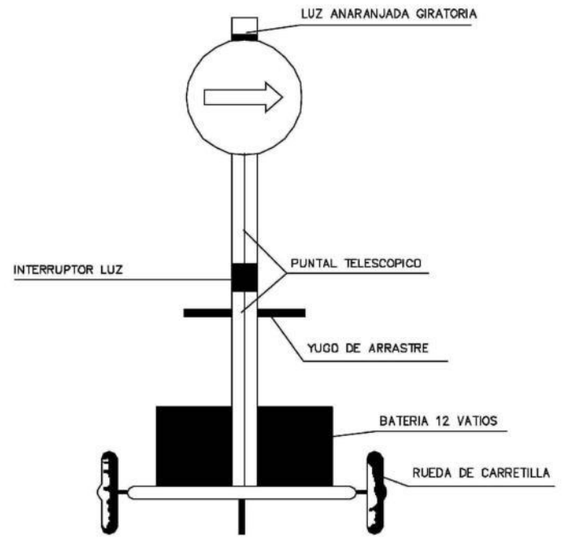
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · acuaMed · intecsa	AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
	GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	14 DE 29

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO

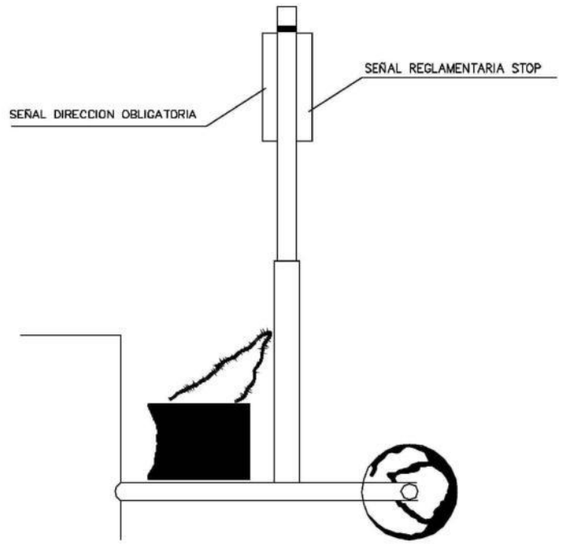
SIMBOLOGIA

- CONOS REFLECTANTES DE 70 cm
- BALIZAS LUMINOSAS
- VALLA DIRECCIONAL DE 2 x 1 m.





VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

SEÑAL PORTATIL PARA REGULACION DEL TRAFICO EN CARRETERA

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	15 DE 29

SEÑALES DE OBLIGACION

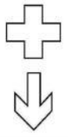
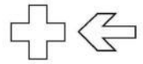
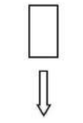
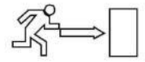
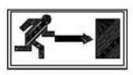
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE SALVAMENTO

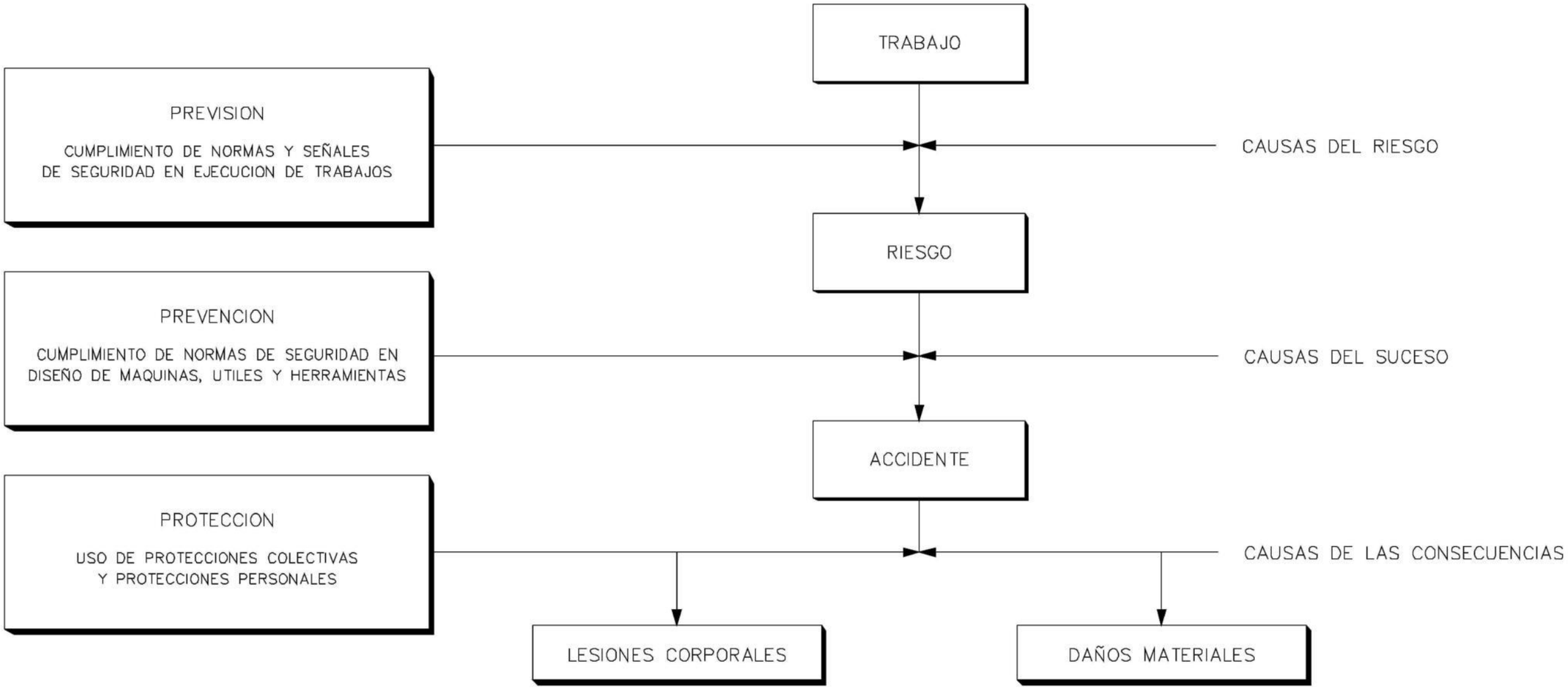
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

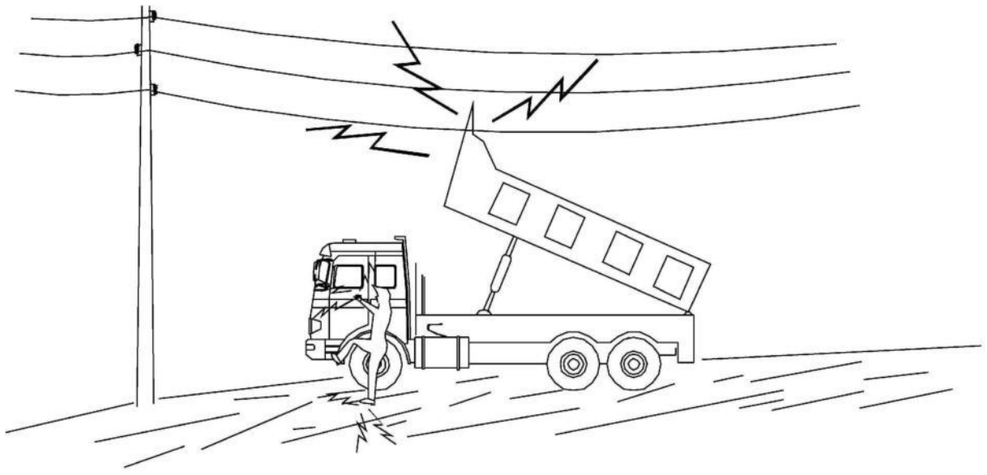
Siendo L la distancia en metrosd desde donde se puede ve la señal y SD la superficie en metros de la señal.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

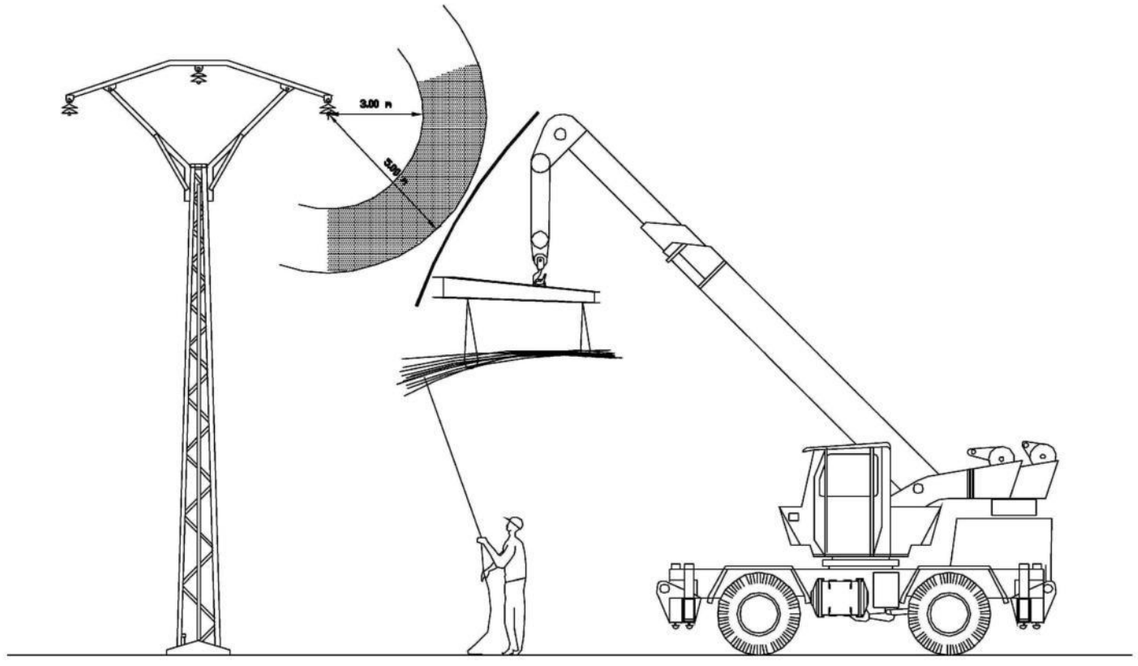


MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

! ATENCION AL BASCULANTE !



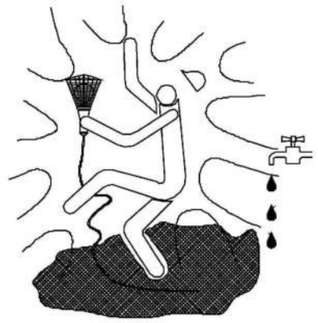
EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE
SI CONTACTA NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE
SI NO CONSIGUE QUE BAJE SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE



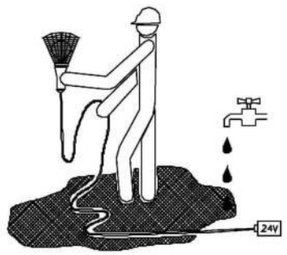
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	18 DE 29

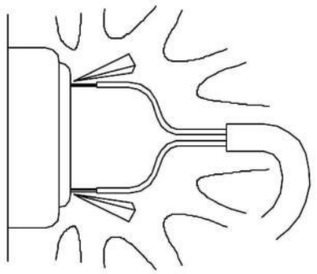
NO



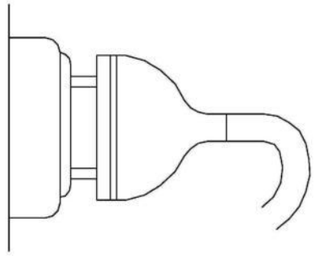
SI

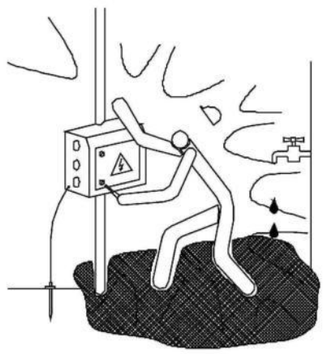


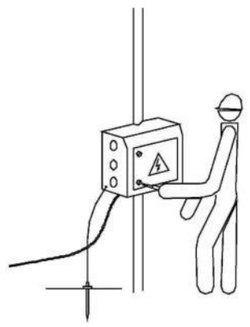
NO

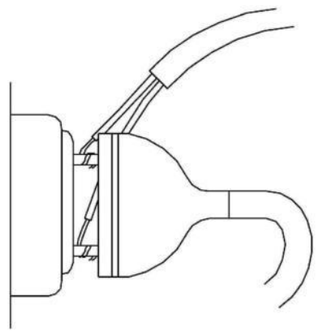


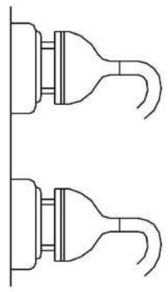
SI

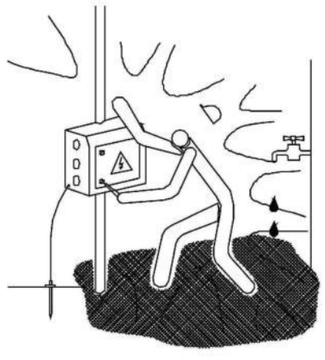


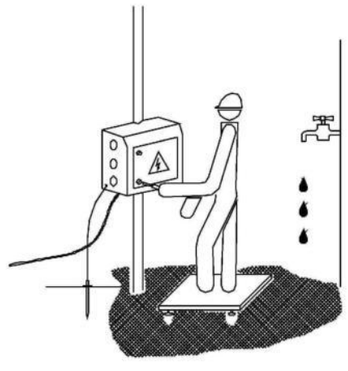


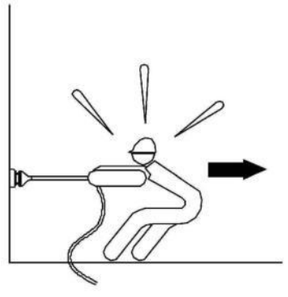


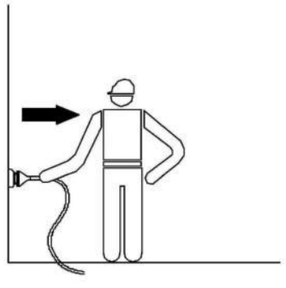












PRECAUCIONES GENERALES ANTE INSTALACIONES ELECTRICAS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

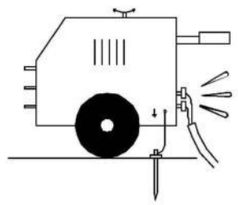
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

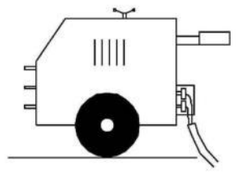
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

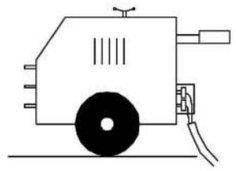
acuaMed intecsa

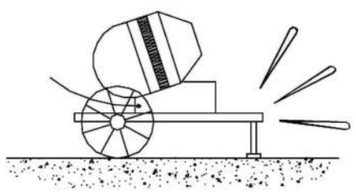
AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	19 DE 29

NO

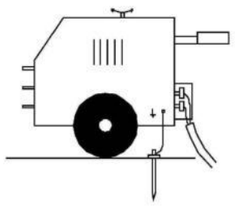


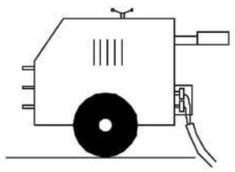


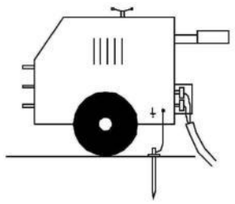


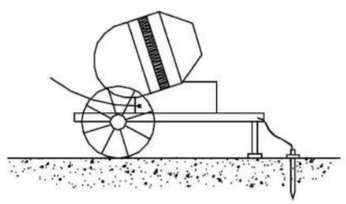


SI

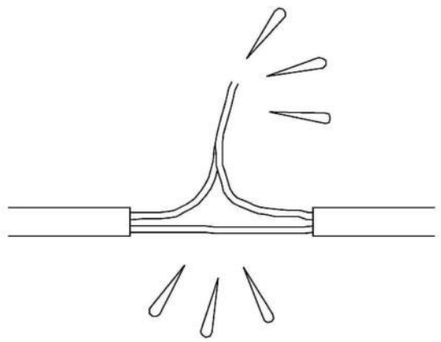


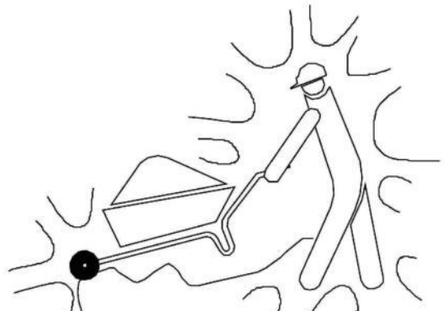


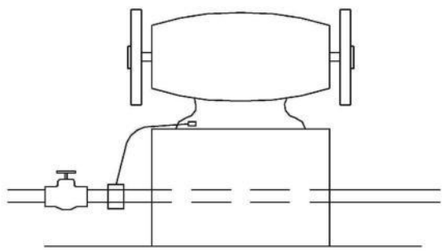




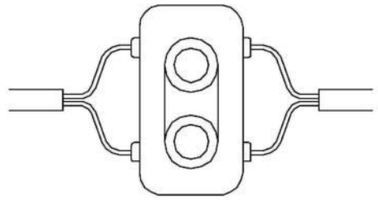
NO



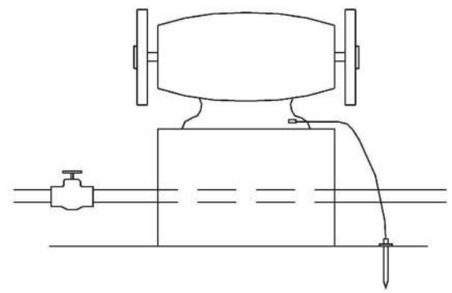




SI



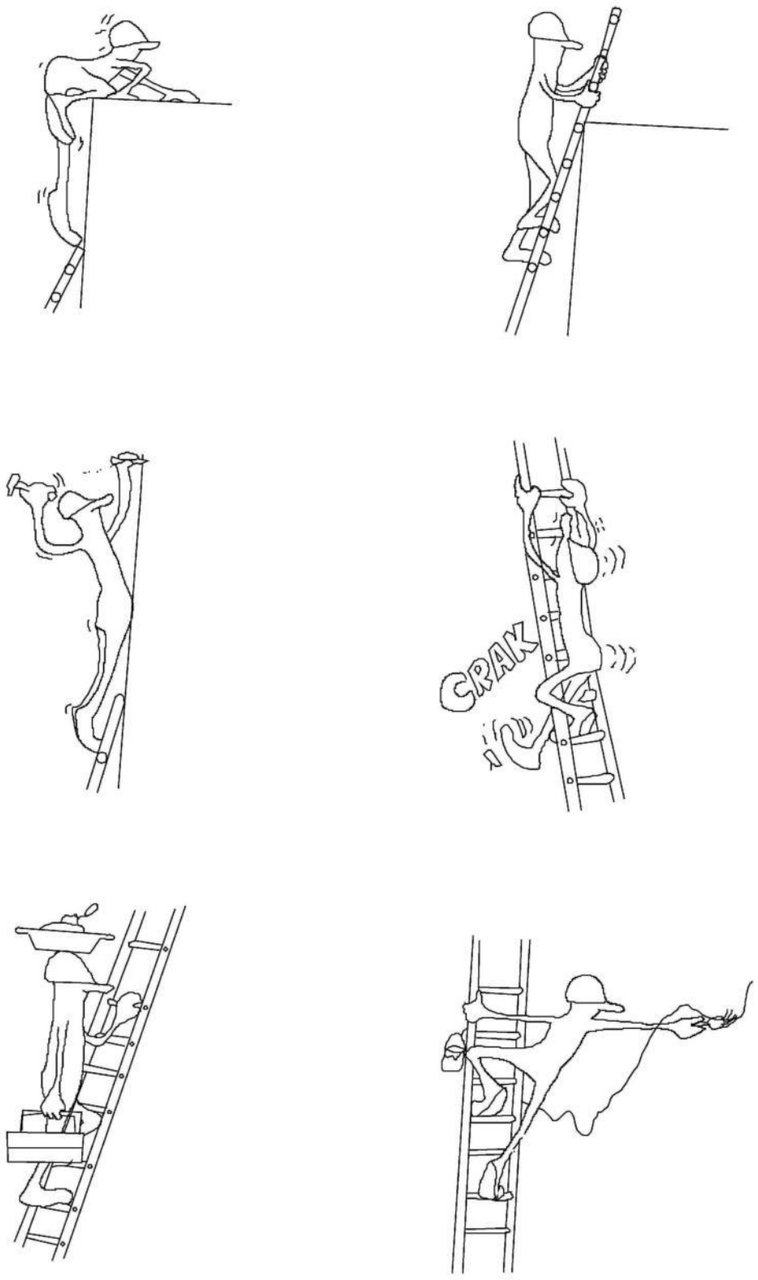




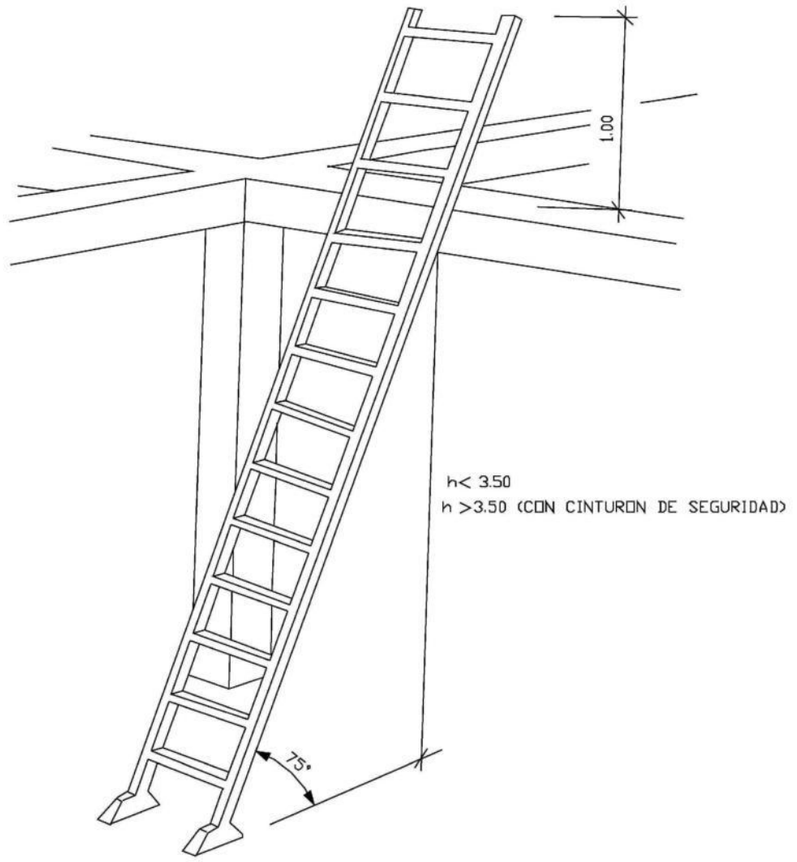
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · acuaMed · intecsa	AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
	GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	20 DE 29

USO CORRECTO DE LA ESCALERA

USO INCORRECTO DE LA ESCALERA



USO CORRECTO DE LA ESCALERA



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

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

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

acuaMed

intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	21 DE 29

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1– CONTACTOS DIRECTOS

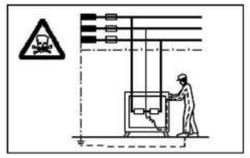


MANIPULACION DE INSTALACIONES

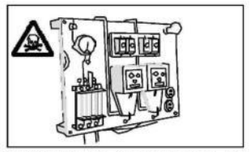


REPARACION DE EQUIPOS BAJO TENSION

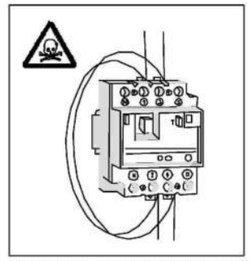
2– CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



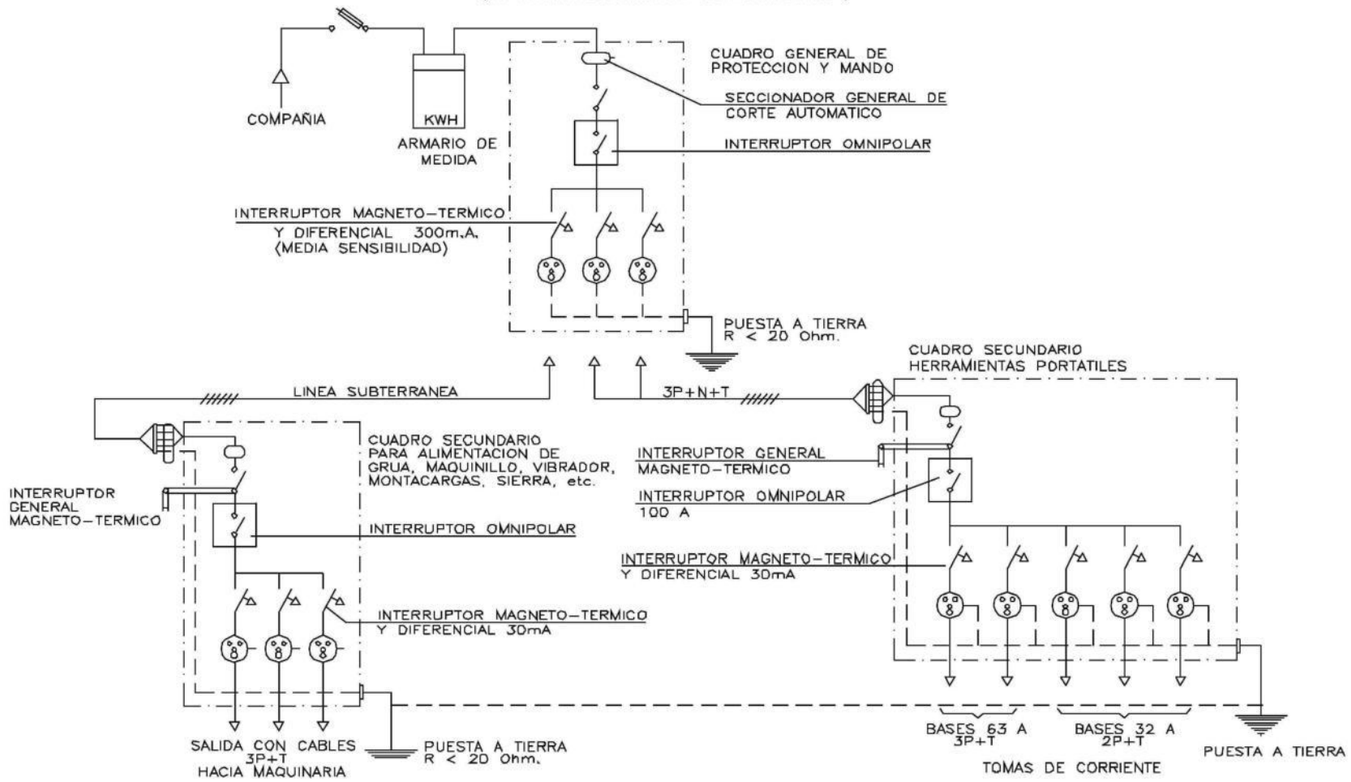
DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCION SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.



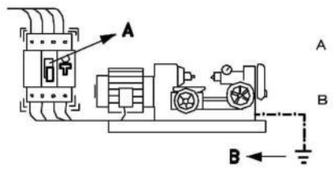
PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCION.

ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA

(A PARTIR DEL ARMARIO DE CONTADORES)

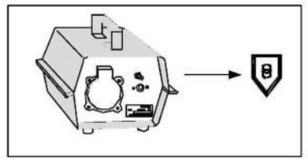


SISTEMAS DE PROTECCION

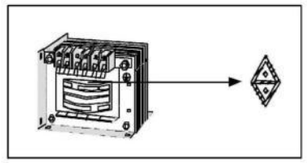


A –EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.

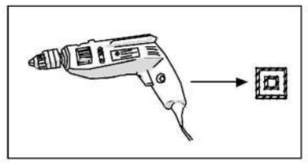
B –LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSION DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSION DE SEGURIDAD:
–CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.

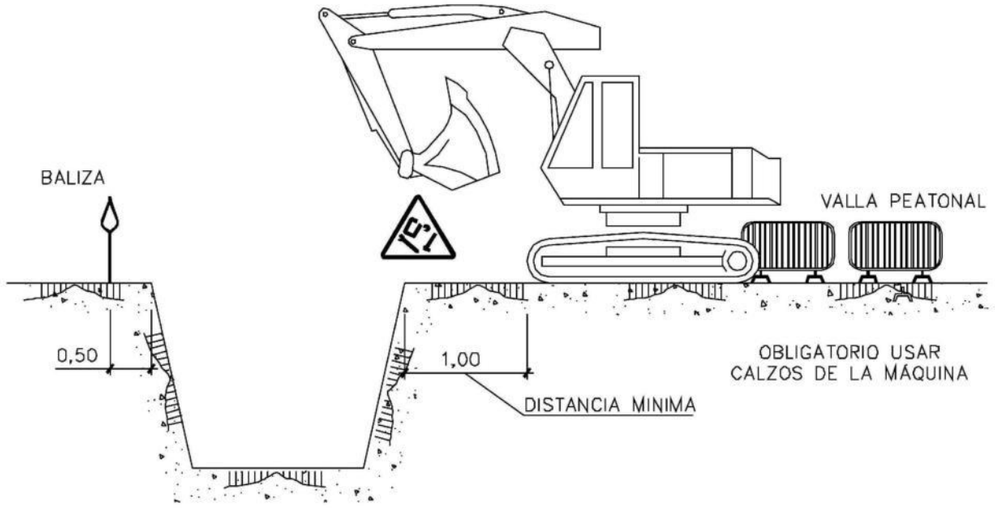


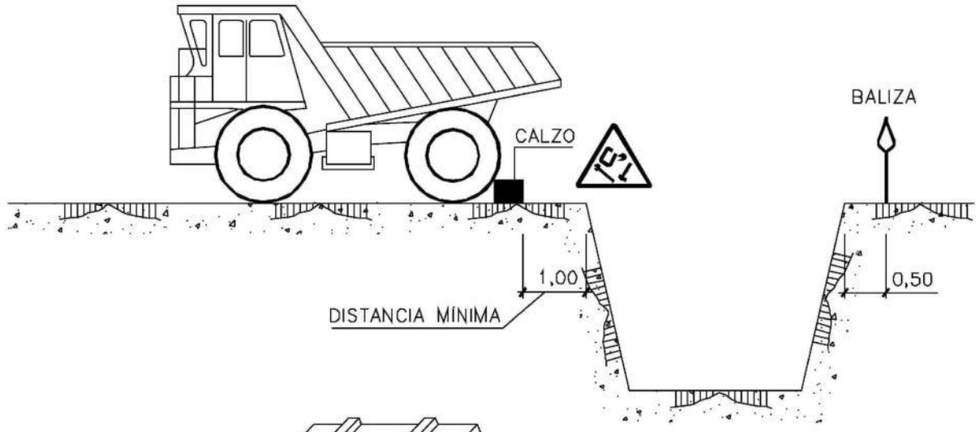
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
–NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



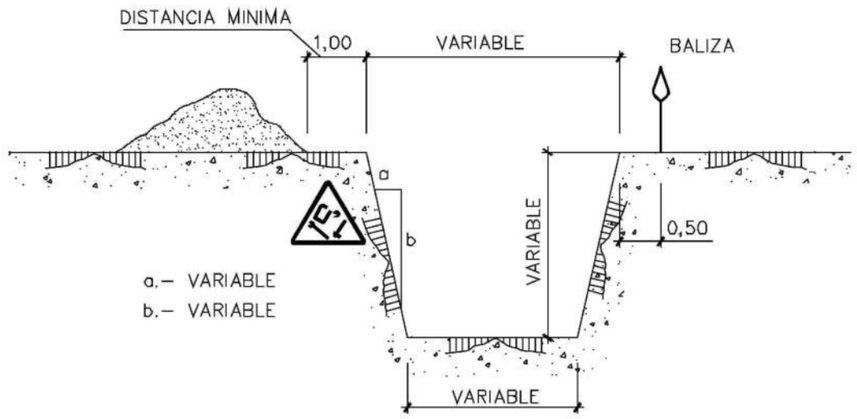
DOBLE AISLAMIENTO:
–EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

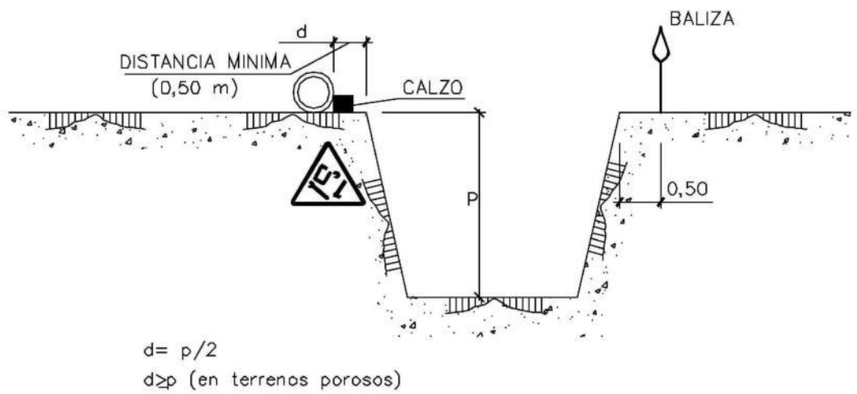
–NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
–NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
–ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

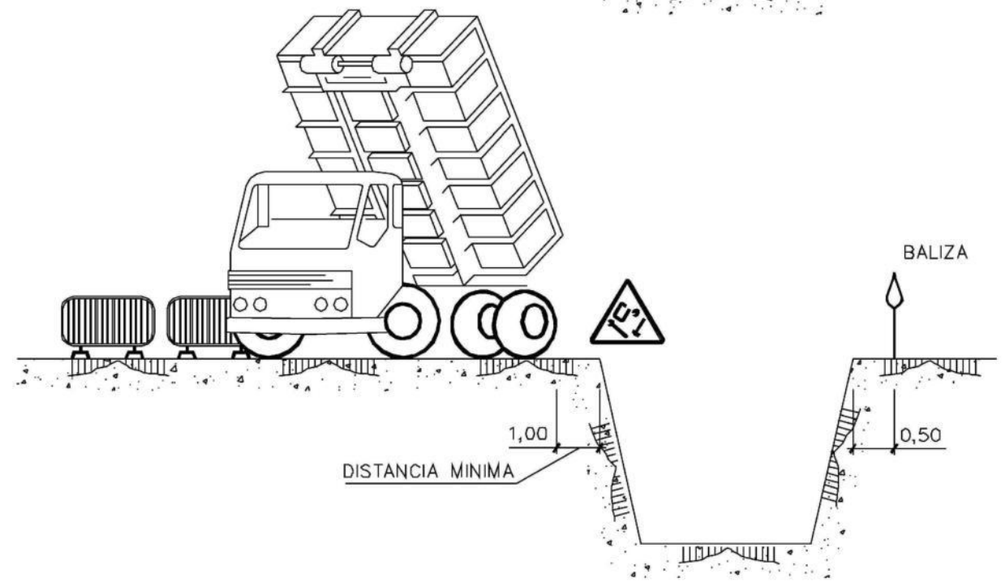


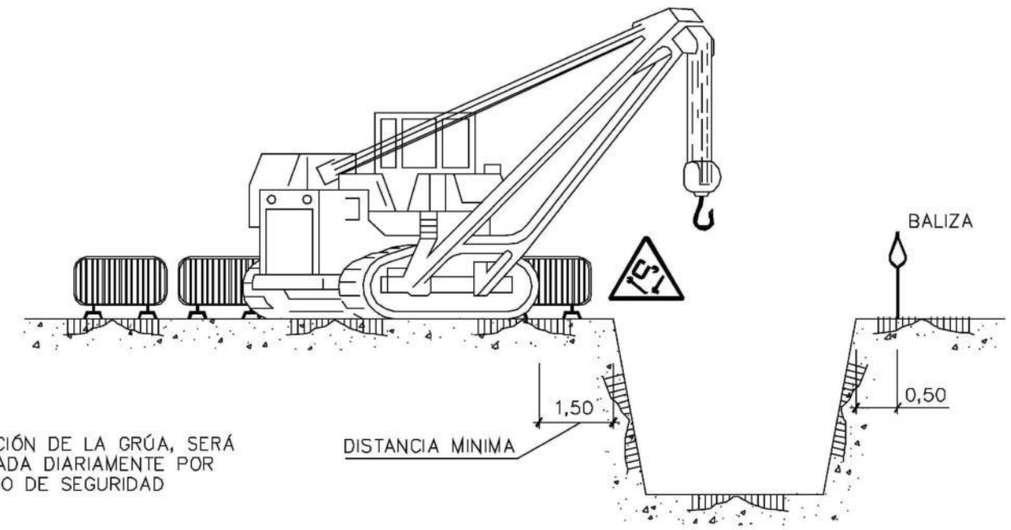


ACOPIOS







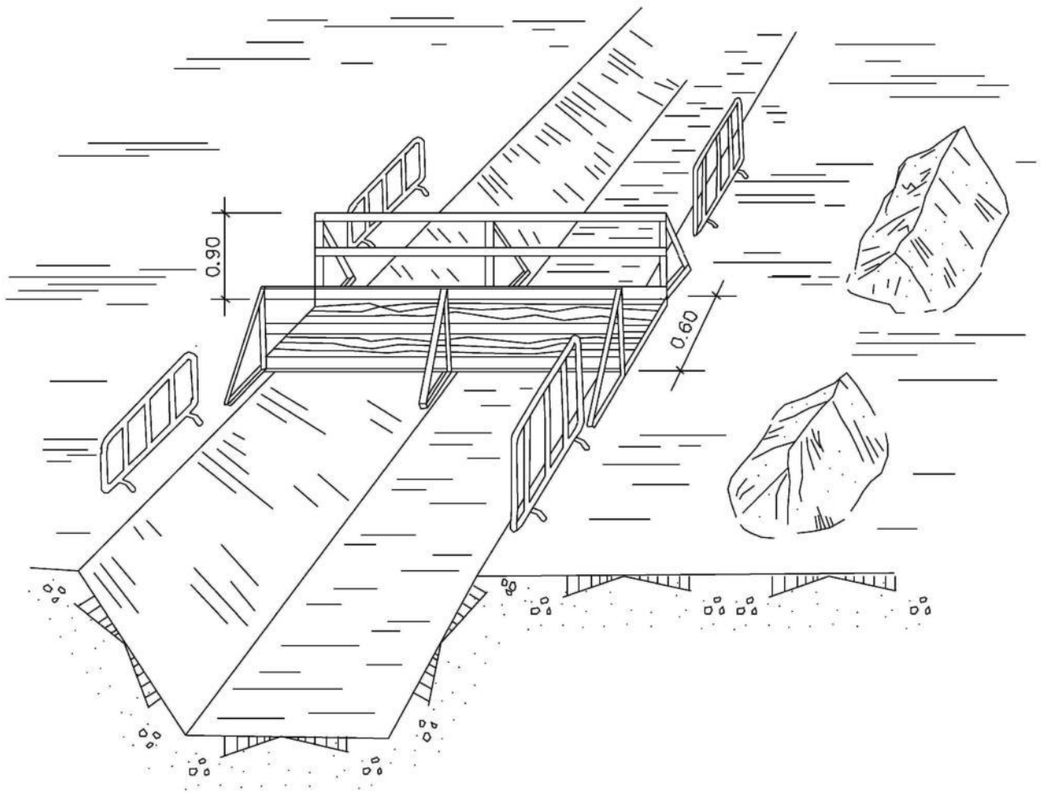


NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA, SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

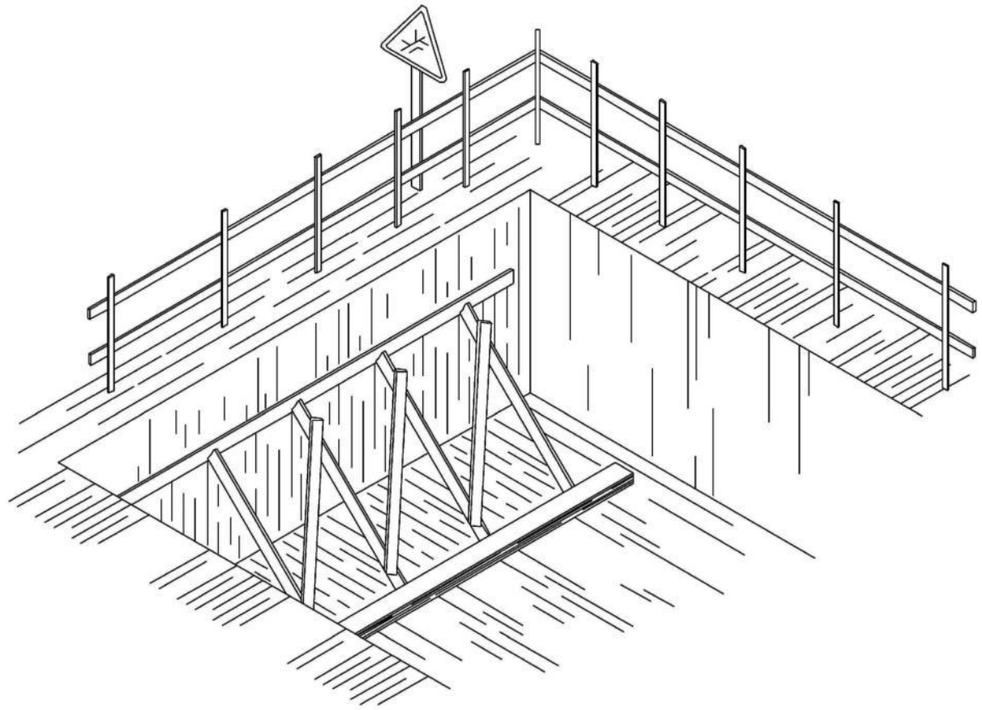
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed Acuamed Gestión de las Cuencas Mediterráneas
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	23 DE 29

PASARELA DE PROTECCION



EJECUCION DE EXCAVACIONES



HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

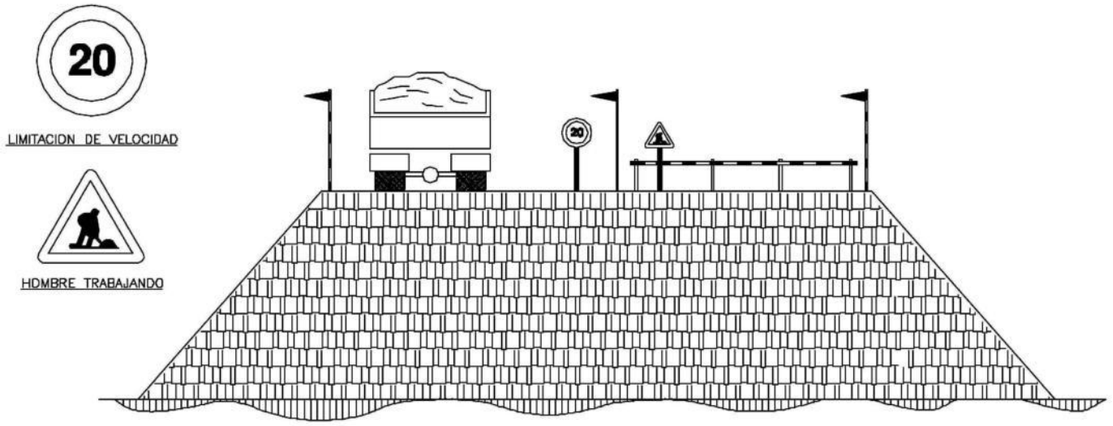
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

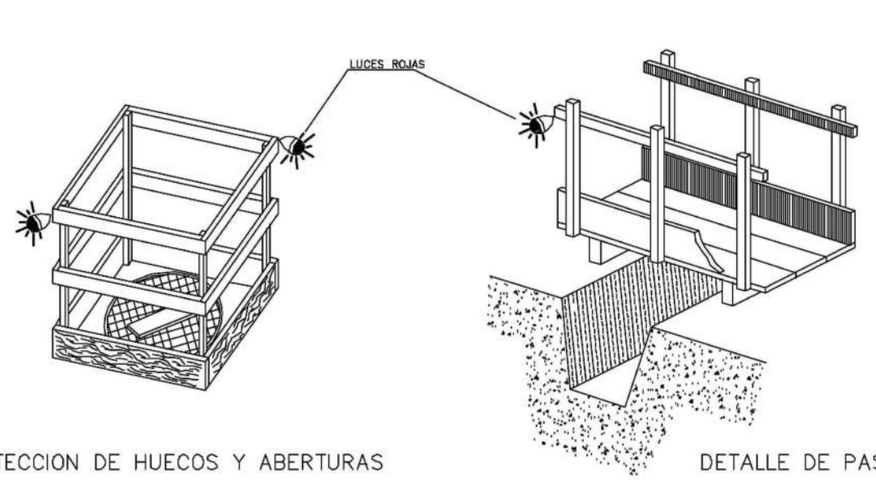
acuaMed

intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	24 DE 29

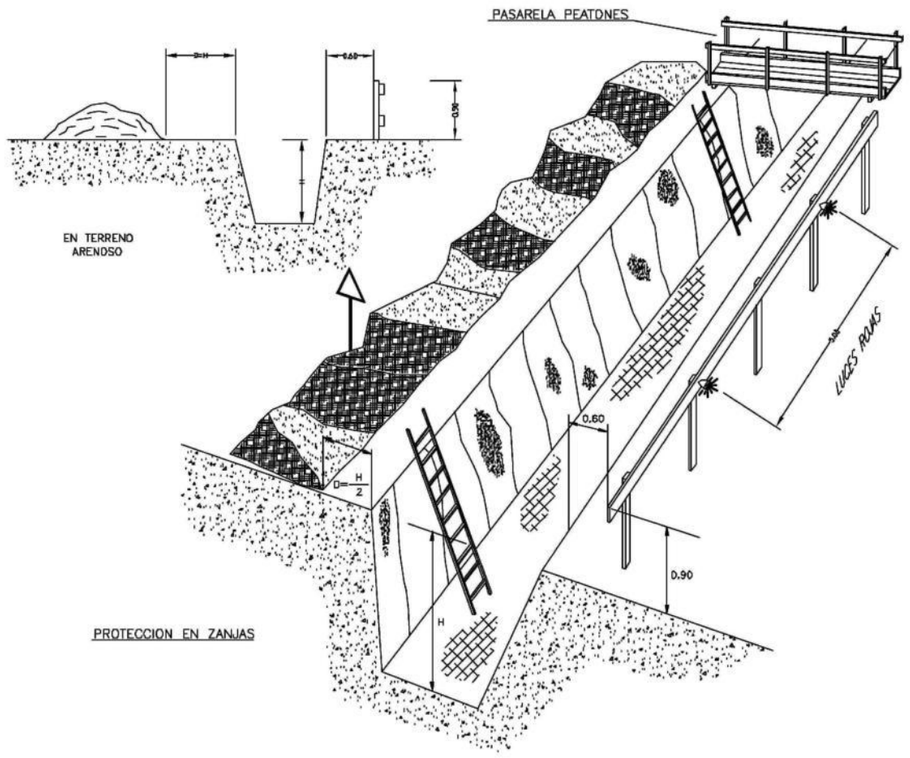


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



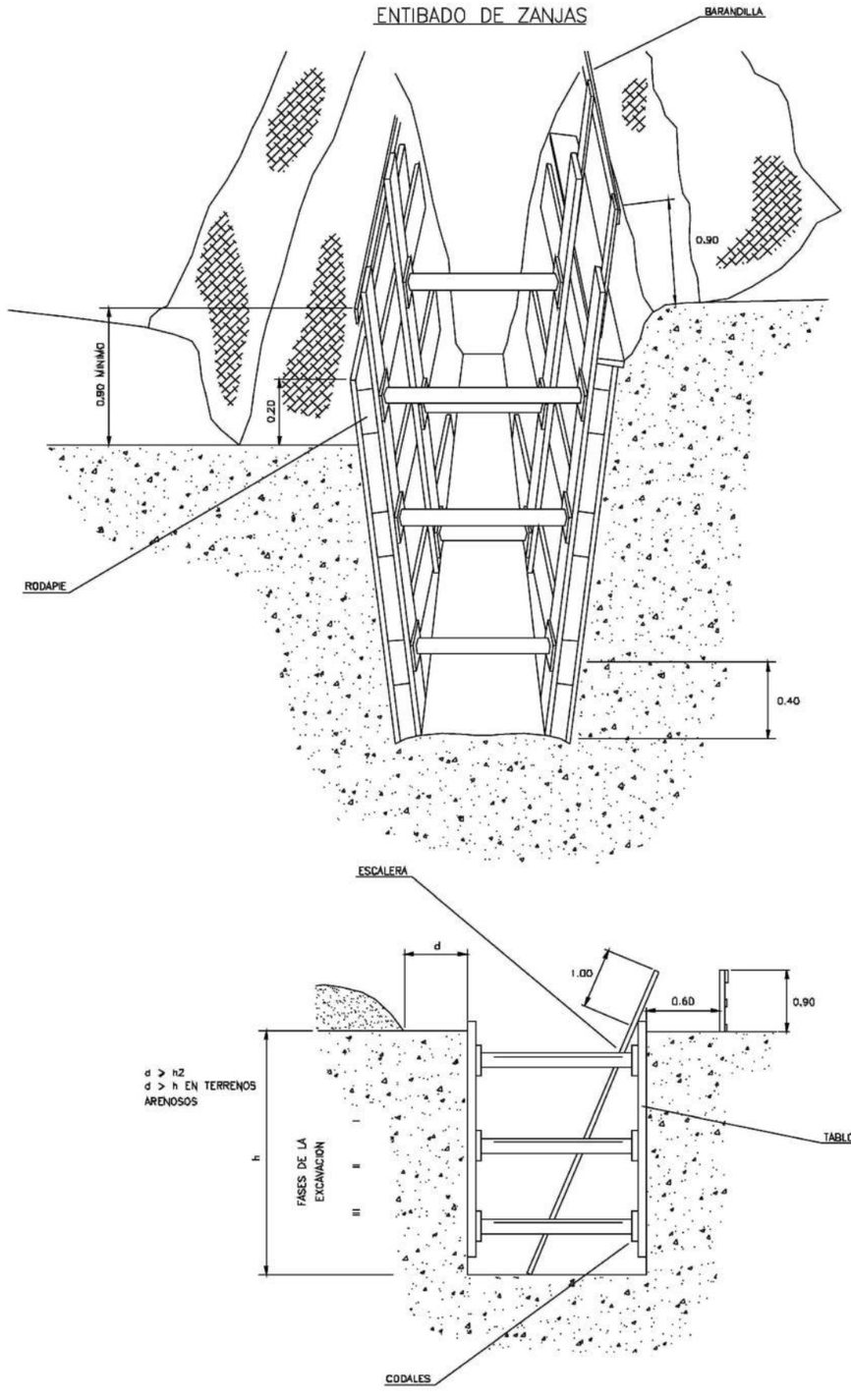
PROTECCION DE HUECOS Y ABERTURAS

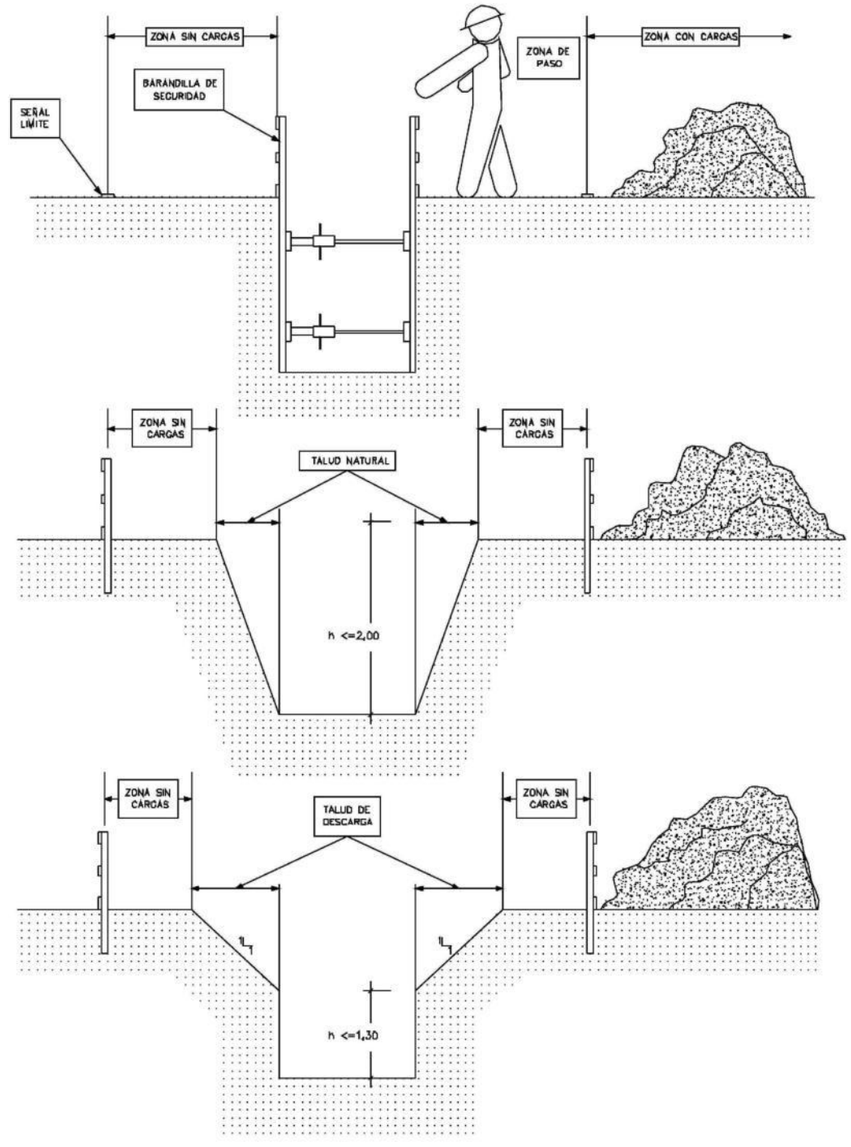
DETALLE DE PASARELA DE PEATONES

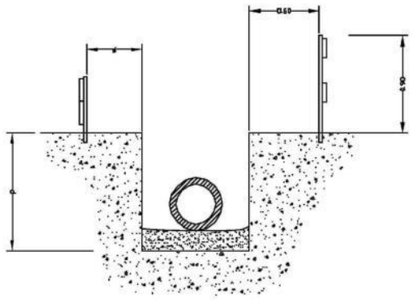


PROTECCIONES EN ZANJAS

ENTIBADO DE ZANJAS

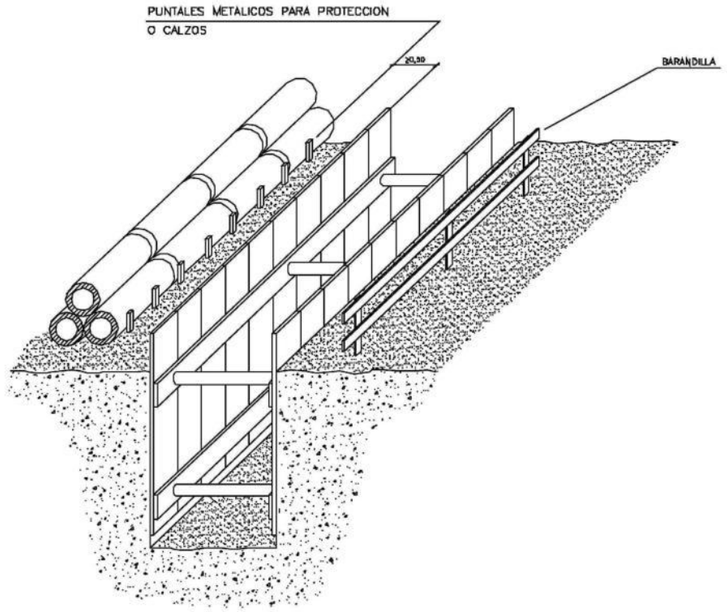


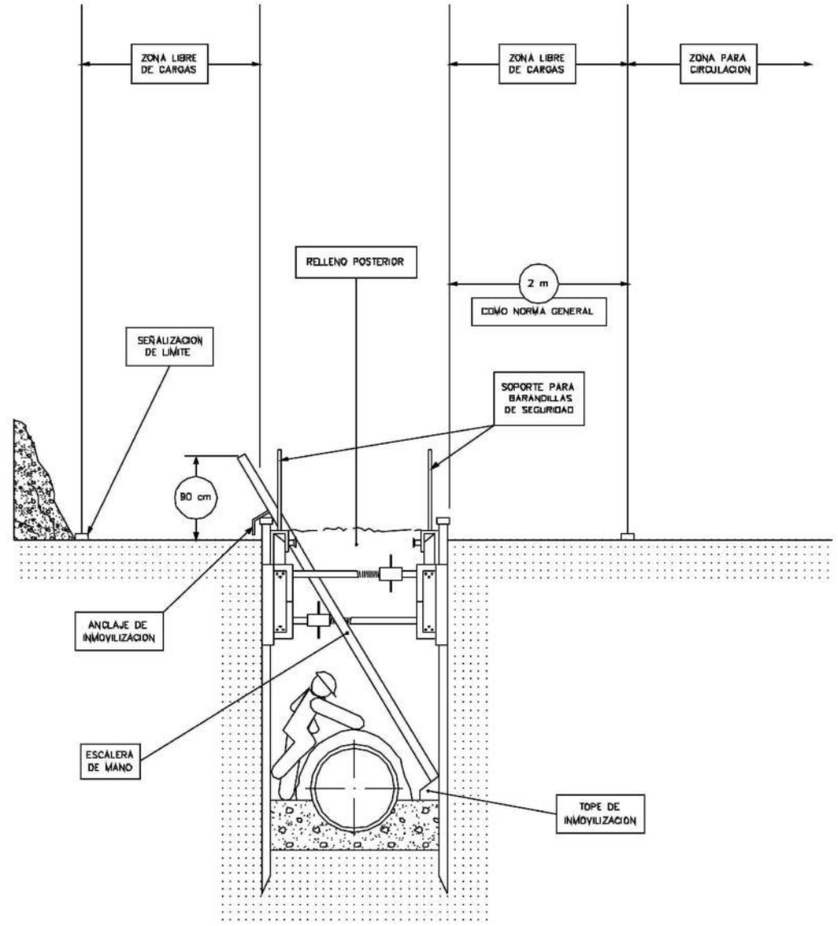




d ≥ p / 2
d > p En terrenos porosos.
d ≥ 0,50 m
(se elegirá el mayor de los valores)

ACOPIO DE TUBERIAS EN ZANJAS





ENTIBACION EN ZANJAS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

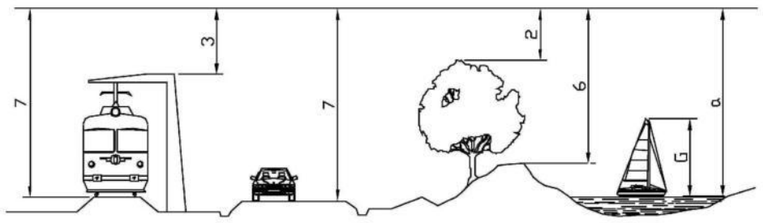
AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	27 DE 29

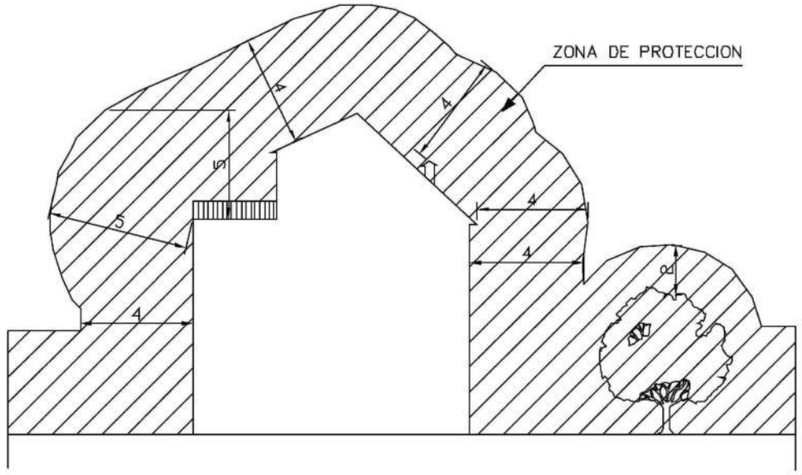
DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELETRICAS

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC/ ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a= 2,5 + G como mínimo de 7,20 m, siendo G el galibo





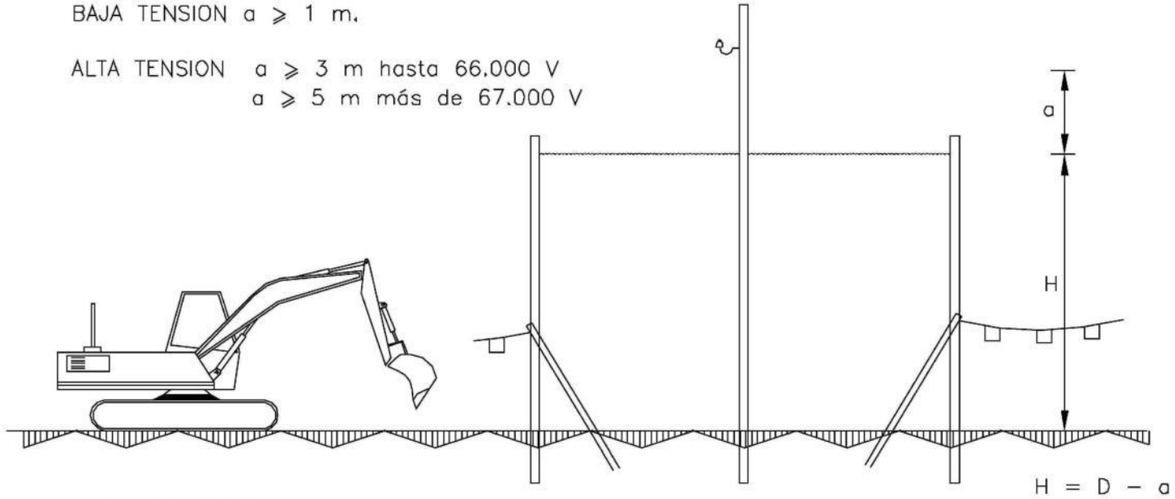
NOTA: Estas distancias seran radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfaborables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo)

En general, puede existir una variacion del orden de 1m, en la flecha de un conductor entre epocas de frio y de calor.

a= DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

BAJA TENSION a ⩾ 1 m.

ALTA TENSION a ⩾ 3 m hasta 66.000 V
a ⩾ 5 m más de 67.000 V



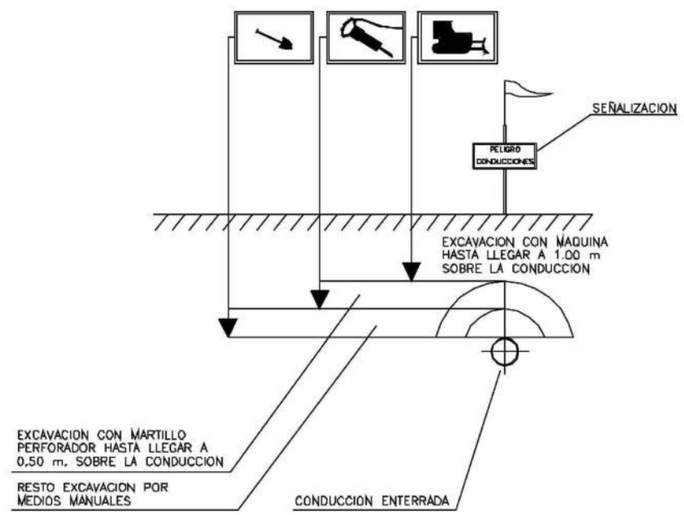
ALZADO LATERAL

D= Altura minima de la linea al suelo

a= Distancia minima de seguridad

H= Altura libre

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS Y CATENARIAS

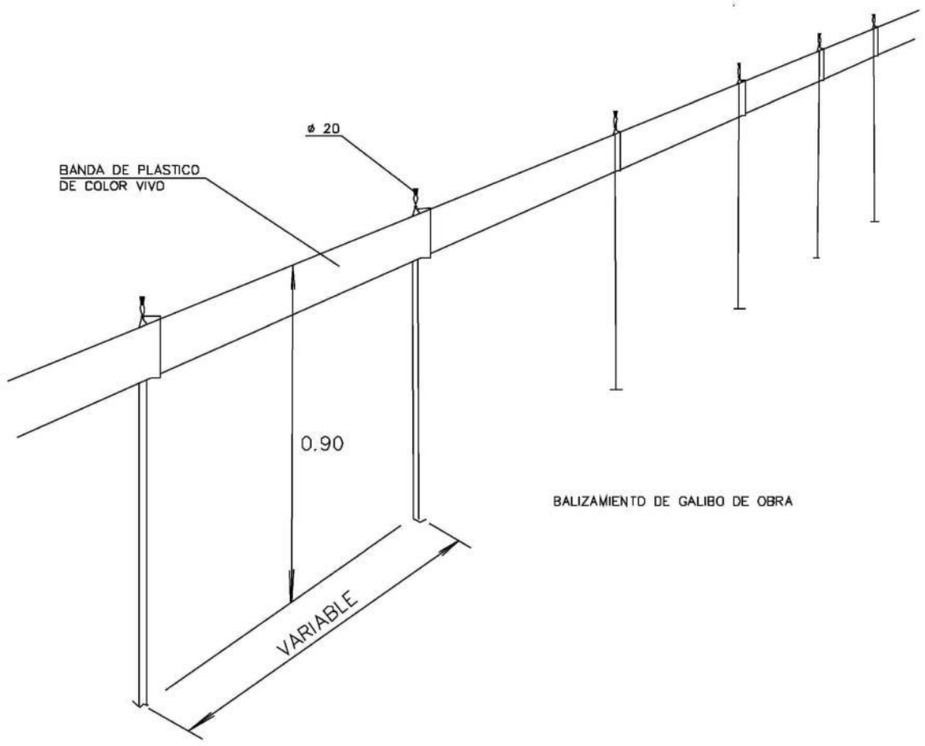


DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES SUBTERRANEAS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed intecsa

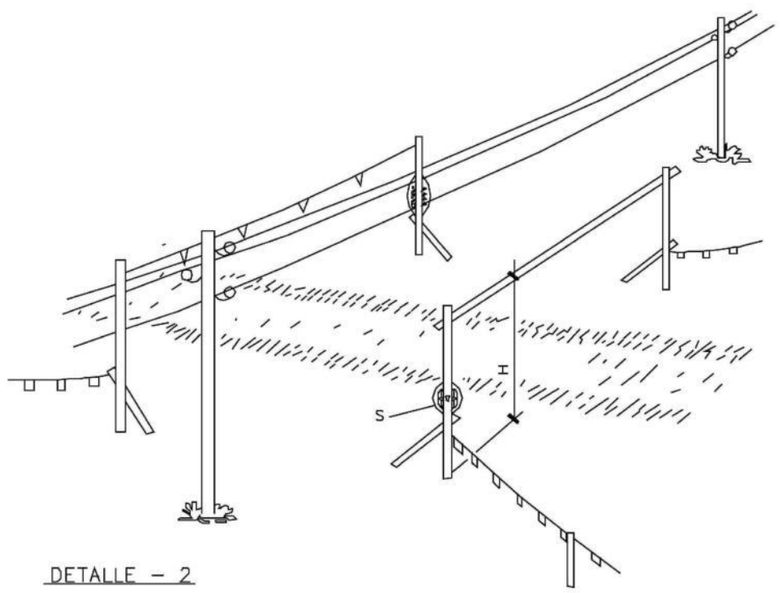
AUTOR DEL PROYECTO	V°B° DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	28 DE 29

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

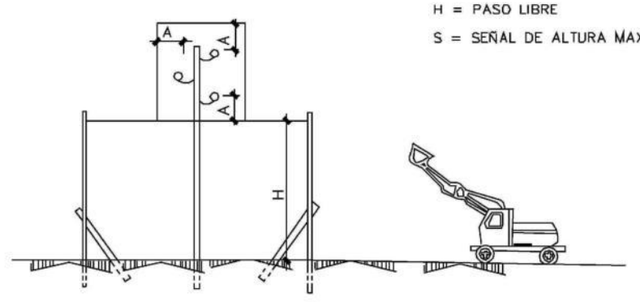
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



DETALLE – 2

H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · acuaMed · intecsa	AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A21
	GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	ESCALA ORIGINAL: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	29 DE 29

ANEJO Nº 21

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO

ÍNDICE

1 CONDICIONES GENERALES. 7

1.1 CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA. 7

1.2 PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICADOS EN LA OBRA. 7

1.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LA OBRA. 7

1.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRA EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES. 11

1.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO. 12

1.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ACCESO DE PERSONAL A LA OBRA. 15

2 CONDICIONES LEGALES. 15

2.1 NORMAS, REGLAMENTOS Y LEGISLACIÓN QUE SE VEN AFECTADOS POR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y QUE DEBERÁN SER TENIDOS EN CUENTA DURANTE SU EJECUCIÓN. 15

2.2 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA. 17

2.3 SEGUROS. 21

2.4 CLÁUSULA PENALIZADORA EN LA APLICACIÓN DE POSIBLES. 21

3 CONDICIONES FACULTATIVAS. 21

3.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD. 21

3.2 OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD ESPECÍFICAS. 22

3.3 REQUISITOS RESPECTO A LA CUALIFICACIÓN PROFESIONAL, FORMACIÓN E INFORMACIÓN PREVENTIVA, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA. 30

3.4 VIGILANCIA DE LA SALUD. 32

3.4.1 ACCIDENTE LABORAL. 32

3.5 APROBACIÓN DE CERTIFICACIONES. 34

3.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS. 34

3.7 LIBRO INCIDENCIAS. 34

3.8 LIBRO DE ÓRDENES. 34

3.9 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN. 35

3.10 PARALIZACIÓN DE TRABAJOS. 35

4 CONDICIONES TÉCNICAS. 35

4.1 REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR, LOCALES DE DESCANSO, COMEDORES Y PRIMEROS AUXILIOS. 35

4.2 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y SUS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS. 36

4.2.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EPIS. 36

4.2.2 PROTECCIÓN DE LA CABEZA. 37

4.2.3 PROTECCIÓN DEL APARATO OCULAR. 39

4.2.4 PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO 42

4.2.5 PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO. 43

4.2.6 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES 46

4.2.7 4PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES. 47

4.2.8 PROTECCIÓN DEL TRONCO.....49

4.2.9 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS 50

4.3 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.52

4.3.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.52

4.3.2 NORMAS QUE AFECTAN A LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA QUE ESTÁN NORMALIZADOS Y QUE SE VAN A UTILIZAR EN LA OBRA.....55

4.3.3 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS, PRESCRIPCIONES Y PRUEBAS NECESARIAS PARA EL DISEÑO, ADECUACIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO NORMALIZADOS QUE SE UTILIZAN EN LA OBRA.....58

4.4 REQUISITOS DE LA SEÑALIZACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, VIAL, ETC. 59

4.5 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES..... 60

4.6 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS AUXILIARES. 61

4.7 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA. 62

4.8 REQUISITOS PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES. 63

4.8.1 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....63

4.8.2 REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y BIENESTAR.....64

4.8.3 REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.....64

4.9 REQUISITOS DE MATERIALES Y OTROS PRODUCTOS SOMETIDOS A REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA QUE VAYAN A SER UTILIZADOS EN LA OBRA. 64

4.10 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 ADAPTCIÓN. 65

4.11 ÍNDICES DE CONTROL. 66

4.12 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD..... 66

4.13 TRATAMIENTO DE RESIDUOS. 67

4.13.1 NORMAS Y CONTENIDOS TÉCNICOS DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS 67

4.13.2 NORMAS Y CONTENIDOS TÉCNICOS DE TRATAMIENTOS DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS. 67

4.14 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES SEÑALADOS EN EL ANEXO 2 DEL R.D. 1627 DE 1997 O DE OTRO TIPO DE TRABAJOS QUE NO ESTANDO ESPECIFICADOS EN EL ANEXO 2, TRAS SU EVALUACIÓN, ADQUIERAN TAL CONSIDERACIÓ. 67

5 CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS. 68

5.1 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA. 68

5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL DERRIBO. 68

5.3 NORMAS Y CRITERIOS TOMADOS COMO BASE PARA REALIZAR LAS MEDICIONES, VALORACIONES, CERTIFICACIONES Y ABONOS DE LAS UNIDADES DE OBRA. 69

6 PLAN DE EMERGENCIAS. 71

6.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN. 71
6.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN. 72
6.2.1 MEDIOS TÉCNICOS. 72
6.2.2 MEDIOS HUMANOS DE INTERVENCIÓN. 72
6.3 PLAN DE ACTUACIÓN. 72
6.3.1 EMERGENCIAS. ESPACIO ENTORNO A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 72
6.3.2 EMERGENCIAS. VÍAS DE ESCAPE EN INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 72
6.3.3 EMERGENCIAS. SEÑALIZACIÓN. 72
6.3.4 PROCEDIMIENTOS DE SALVAMENTO. 73
6.3.5 ACTUACIONES ESPECIFICAS. 73
6.3.6 ACCIDENTE LABORAL. 78
6.3.7 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. 79
6.3.8 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO GRAVE. 80
6.3.9 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO INMINENTE.- 80
6.3.10 ASISTENCIA MÉDICA. 80
6.3.11 EQUIPOS DE EMERGENCIA. 81
6.4 IMPLANTACIÓN. 81
6.4.1 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE EMERGENCIA. 81
6.4.2 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE INTERVENCIÓN. 82
6.4.3 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE INTERVENCIÓN. 82
6.4.4 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE EVACUACIÓN. 82
6.4.5 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS. . 82
6.4.6 IMPLANTACIÓN: TODO EL PERSONAL DE LA EMPRESA. 83

1 CONDICIONES GENERALES.

1.1 CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA.

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

A. Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto de con respecto a este ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD.

B. Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.

C. Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.

D. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

E. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.

F. Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de realizar la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

1.2 PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICADOS EN LA OBRA.

1.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LA OBRA.

1) <u>Estabilidad y solidez:</u>

a) Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

2) <u>Instalaciones de suministro y reparto de energía:</u>

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

3) <u>Vías y salidas de emergencia:</u>

a) Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Dadas las características lineales de la obra y tipología de accesos a esta, para el establecimiento de los puntos y rutas de evacuación en el Plan de Seguridad y Salud se mantendrán las reuniones necesarias con protección civil (correo de contacto: 112almeria.epc@juntadeandalucia.es) para así corroborar la idoneidad y accesibilidad de dichos puntos y rutas, mediante los servicios de emergencia en caso de accidente

e) Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.

f) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

g) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

4) <u>Detección y lucha contra incendios:</u>

a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

5) <u>Ventilación:</u>

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

6) <u>Exposición a riesgos particulares:</u>

a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

7) <u>Temperatura:</u>

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

8) <u>Iluminación:</u>

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

9) Puertas y portones:

a) Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

10) Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

11) Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga tendrán al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

12) Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

13) Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Deberá contarse con varios locales para primeros auxilios, teniendo desfibriladores automáticos con gente formada para su uso en al menos dos ubicaciones a lo largo de la obras, que dadas las características lineales de la obra y tipología de accesos a esta, para el establecimiento de los puntos y rutas de evacuación en el Plan de Seguridad y Salud se mantendrán las reuniones necesarias con protección civil (correo de contacto: 112almeria.epc@juntadeandalucia.es) para así corroborar la idoneidad y accesibilidad de dichos puntos y rutas, mediante los servicios de emergencia en caso de accidente.

c) Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

14) <u>Servicios higiénicos:</u>

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

a) Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

b) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

15) <u>Locales de descanso o de alojamiento:</u>

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

16) <u>Mujeres embarazadas y madres lactantes:</u>

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

17) <u>Trabajadores minusválidos:</u>

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

18) <u>Consideraciones varias:</u>

a) Los accesos y el perímetro de la obra se señalizarán y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

1.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRA EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES.

Estabilidad y solidez:

Los locales poseerán la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

Puertas de emergencia:

- Las puertas de emergencia se abrirán hacia el exterior y no estarán cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

- Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

Ventilación:

- En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas funcionarán de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

- Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

Temperatura:

- La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios corresponderán al uso específico de dichos locales.

- Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados permitirán evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

Suelos, paredes y techos de los locales:

- Los suelos del local estarán libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos y ser fijos, estables y no resbaladizos.

- Las superficies de los suelos, las paredes y los techos del local se podrán limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

- Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en el local o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, estarán claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

Ventanas y vanos de iluminación cenital:

- Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación podrán abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

- Las ventanas y vanos de iluminación cenital se proyectarán integrando los sistemas de limpieza o llevarán dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

Puertas y portones:

- La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso del local.

- Las puertas transparentes tendrán una señalización a la altura de la vista.

- Las puertas y los portones que se cierren solos serán transparentes o tener paneles transparentes.

- Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros se protegerán contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación estará claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes funcionarán de manera segura y dispondrán de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular poseerán dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

Dimensiones y volumen de aire del local:

El local tendrá una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

1.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO.

TRABAJO EN LA OBRA EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.

Estabilidad y solidez:

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.

- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

Se verificará de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caídas de objetos:

Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocarán o almacenarán de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos:

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.
- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores:

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:

- Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- Se instalarán y utilizarán correctamente.
- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
- Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

- Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
- Se utilizarán correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.

Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:

- Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
- Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, se tomarán medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles se tomarán las precauciones adecuadas:

- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Se preverán vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las excavaciones o se tomarán las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Instalaciones de distribución de energía:

Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos.

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizarán únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

1.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ACCESO DE PERSONAL A LA OBRA.

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

- Nombre y Apellidos:
- Entrada Firma:
- Salida Firma:

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

2 CONDICIONES LEGALES.

2.1 NORMAS, REGLAMENTOS Y LEGISLACIÓN QUE SE VEN AFECTADOS POR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y QUE DEBERÁN SER TENIDOS EN CUENTA DURANTE SU EJECUCIÓN.

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre) de Prevención de Riesgos Laborales.

  Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras. El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (modificado por R.D. 39/1997, de 17 de Enero; R.D. 780/1998, de 30 de Abril y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por Ley 54/2003, de 12 de Diciembre), que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición. Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas

- R.D. 39/1997, de 17 de Enero (modificado por R.D. 39/1997, de 17 de Enero; R.D. 780/1998, de 30 de Abril y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma de la Ley 31/95.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero (modificado por Ley 54/2003, de 12 de Diciembre) por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre (modificada por R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio (modificado por Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual (E.P.I.).

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre), por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- 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.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan. En especial a la ITC-BT-33: - Instalaciones provisionales y temporales de obras.

- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (Orden 28/08/71). A excepción de los títulos I y III, derogados por la Ley 31/1995.

- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, capítulo XVI (Orden 08/03/71).

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (A excepción del capítulo III, derogado por el RD 2177/2004).

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

- Convenio general de la construcción vigente.

- Convenio colectivo provincial de la construcción y obra pública.

- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.).

- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.

- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

Nota importante: La normativa y legislación indicada aquí (R.D., Órdenes, Leyes y demás legislación) sufre cambios continuos: surgen nuevos R.D., leyes, etc, que pueden modificar o derogar (parcial o totalmente) normativa o legislación anterior. Por eso, en la fecha de realización de las obras a que se refiere el pliego de este Estudio de Seguridad y Salud, deberá comprobarse la vigencia de la normativa y legislación indicada aquí, estando finalmente a la normativa y legislación vigente.

2.2 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA.

- El de 24 de Octubre (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) se ocupa de las obligaciones del Promotor, Contratista, subcontratistas y trabajadores Autónomos.

- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

- Se abonará a la Empresa Constructora previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

- La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31 (Ley modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre) y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (modificado por R.D. 780/1998, de 30 de Abril; R.D. 298/2009, de 6 de Marzo; y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo). Nota: El artículo 31 ha sido modificado en el artículo 4 de la Ley 54/2003.

- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995 (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre), de Prevención de Riesgos Laborales.

- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995 (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre), de Prevención de Riesgos Laborales.

- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995 (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre), de Prevención de Riesgos Laborales.

- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995 (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre), de Prevención de Riesgos Laborales.

- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995 (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre), de Prevención de Riesgos Laborales. Nota: El artículo 39 ha sido modificado en el artículo 5 de la Ley 54/2003.

CONDICIONES PARTICULARES:

El comité de seguridad y salud

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante, se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre), de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39 (modificado este último artículo en el artículo 5 de la Ley 54/2003).

Delegados de prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre).

1)Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores 2 Delegados de Prevención
- De 101 a 500 trabajadores 3 Delegados de Prevención
- De 501 a 1.000 trabajadores 4 Delegados de Prevención
- De 1.001 a 2.000 trabajadores 5 Delegados de Prevención
- De 2.001 a 3.000 trabajadores 6 Delegados de Prevención
- De 3.001 a 4.000 trabajadores 7 Delegados de Prevención
- De 4.001 en adelante 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal. A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36 de la Ley 31/1995 (modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre) de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la ley citada.

- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2)En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para.

- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la

normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

- Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley:

Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

- Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

3)Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

4). La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

Los servicios de prevención (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre).

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997, modificado por R.D. 298/2009, deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado, el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales que permita la integración de la prevención en la empresa.

- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

- La planificación de la actividad preventiva y la determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas y la vigilancia de su eficacia.

- La información y formación de los trabajadores.

- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

<u>Recursos preventivos en la obra</u>

Funciones que deberán realizar, conforme se establece en el Capítulo IV, estos deberán:

- Tener la capacidad suficiente
- Disponer de los medios necesarios
- Ser suficientes en número.

Deberán 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.

La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

Presencia de los recursos preventivos. (Artículo 32 bis, añadido por la Ley 54/2003):

- 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:

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.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

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.

- Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

Uno o varios trabajadores designados de la empresa.

Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

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.

- 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 en que se mantenga la situación que determine su presencia.

- 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 ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia 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 del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

2.3 SEGUROS.

Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

La Empresa Principal (Contratista) viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2.4 CLÁUSULA PENALIZADORA EN LA APLICACIÓN DE POSIBLES.

Sanciones

El incumplimiento de la prevención contenida en estos documentos de seguridad y salud aprobado de la obra será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad y salud redactará un informe suficientemente detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.

3 CONDICIONES FACULTATIVAS.

3.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) transpone a nuestro Derecho Nacional esta

normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación:

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1) En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004 (modificado por R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2) Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004 (modificado por R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3) La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4) La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004 (modificado por R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) de sus responsabilidades.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

3.2 OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD ESPECÍFICAS.

<u>Para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos</u>

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva.

Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.

h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1) REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2) INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuesto en este real decreto. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del presente real decreto.

3) COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

4) COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

5) NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

6) NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7) NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

8) NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

9) CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.

OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad, o elevarlo para su aprobación, en el caso de obras de las administraciones públicas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Promotor conforme se especifica en el artículo 3, apartado 2 de dicho R.D. 1627/97 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo).

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por la Ley 54/2003), y según establece el Artículo 3 del R.D. 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del R.D. 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 (modificada por la Ley 54/2003), por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del R.D. 171/2004 (modificado por Ley 54/2003), deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además, en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- El Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa,
- La Empresa Subcontratista,
- Los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- A la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de obra, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.

- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.

- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.

- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.

- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.

- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.

- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.

- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.

- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

1) El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal, antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 R.D. 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.

b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.

c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.

d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2) Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según el R.D. 171/2004, modificado por la Ley 54/2003) deberán:

- 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 Real Decreto.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

- 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 Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- 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.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3)A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 del R.D. 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

- Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

- Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

- Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro el trabajo.

- Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

- Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4)Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5)El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6)Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según el R.D. 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud 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 (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según el R.D. 171/2004) 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.

7)Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según el R.D. 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a

las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre y R.D. 337/2010 de 19 de Marzo), los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1)Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- 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.

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- 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.

- 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 (modificado por la Ley 54/2003), participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Utilizar 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 la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

- 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.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2)Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3)Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales: Ley 54/2003, de 12 de Diciembre) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán 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.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D.337/2010 de 19 de Marzo) Estudio de seguridad y salud y estudio básico de seguridad

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006 de 19 de Mayo y R.D.337/2010 de 19 de Marzo) regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

- Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.

- Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

- Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

- Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula.

Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll, así como sus correspondientes medidas específicas.

En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

El estudio básico de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll.

En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Todos los documentos exigibles y su contenido han sido desarrollados para la obra objeto de este Estudio de Seguridad y forman parte del mismo.

3.3 REQUISITOS RESPECTO A LA CUALIFICACIÓN PROFESIONAL, FORMACIÓN E INFORMACIÓN PREVENTIVA, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA.

La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
- Las Protecciones colectivas necesarias.

- Los EPIS necesarios.

- Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. Que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.

Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

A cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.

- Manual de prevención y extinción de incendios.

- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La Formación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tenga un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

- Comprender y aceptar su aplicación.

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

- Comprender y aceptar su aplicación

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

3.4 VIGILANCIA DE LA SALUD.

3.4.1 ACCIDENTE LABORAL.

Actuaciones

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

Notificación de accidentes:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

Investigación de accidentes:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

ACCIDENTE LEVE.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE GRAVE.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE MORTAL.

- Al Juzgado de Guardia.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

- Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

- Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

Asistencia médica.

Los teléfonos de los servicios de emergencia y otros Organismos de interés más próximos en caso de accidente son:

EMERGENCIAS 112

URGENCIAS SANITARIAS ANDALUCÍA 902 505 061

EMERGENCIAS SANITARIAS 061

CRUZ ROJA ALMERÍA 950 257 367

INFORMACIÓN TOXICÓLOGA (Servicio permanente) 914 620 420

BOMBEROS 080

CONSORCIO DE BOMBEROS DEL PONIENTE

Polígono Industrial La Redonda

Calle II, 36. 04700 El Ejido Almería

950 580 080

SERVICIOS DE SEGURIDAD

Policía nacional 091

Policía Local 092- El Ejido 950 48 57 47

Protección Civil Almería 950 237 755

Protección Civil El Ejido 950 48 01 01

Guardia Civil 062- El Ejido 950 48 09 07

Centro de Salud de Adra

C/ Picasso, 1.

04770 Adra. 950 604 080

Hospital de Poniente

Ctra. Almerimar, 04700 El Ejido (Almería)

950 022 500

Hospital provincial Santa María Magdalena

Plaza Dr. Gómez Campana S/N

04002 Almería 950 017 600.

Plan de vigilancia médica.

Conforme establece el Artículo 22 (Vigilancia médica) de la Ley 31/1995, esta empresa garantizará a los trabajadores (siempre que presten su consentimiento) a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos derivados de su trabajo, en los términos y condiciones establecidos en dicho Artículo.

Así mismo y conforme se establece en el Artículo 16 de la Ley 31/1995, cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, se llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

Plan de vigilancia de la salud:

Todos los trabajadores de nueva contratación aportarán el documento que certifique su reconocimiento médico antes de su incorporación a obra y los que dispongan de contratos en vigor justificarán el haberlos realizado.

Las empresas aportarán los certificados de haber realizado los reconocimientos médicos a sus trabajadores y éstos dejarán constancia con su firma en el acta correspondiente.

3.5 APROBACIÓN DE CERTIFICACIONES.

El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio) y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio de Seguridad y Salud) y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de plantearse una revisión de precios, el empresario principal (Contratista) comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS.

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el documento de la Memoria de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

3.7 LIBRO INCIDENCIAS.

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

3.8 LIBRO DE ÓRDENES.

Las órdenes de Seguridad y Salud se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

3.9 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN.

Según el artículo 8 de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, en toda obra de construcción deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y , en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de dicha ley.

Al libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.10 PARALIZACIÓN DE TRABAJOS.

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, R.D. 604/2006, de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo), y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

4 CONDICIONES TÉCNICAS.

4.1 REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR, LOCALES DE DESCANSO, COMEDORES Y PRIMEROS AUXILIOS.

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

- Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
- Los cuartos vestuarios dispondrán de bancos (con capacidad para cinco personas), taquillas individuales con cierre de seguridad, radiador y un botiquín completamente equipado.

Aseos: Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

- Dispondrán de lavabos (pileta con tres grifos con agua fría y caliente cada grifo).

- Calentador eléctrico.

- Espejo.

- Secador de aire.

- Duchas.

- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada. Cada inodoro tendrá un cortapapel.

- Radiador.

- Un botiquín totalmente equipado.

Comedor: Dispondrá de mesa, bancos, calentador de comidas, recipientes de desperdicios herméticos, radiador, pileta corrida con grifos y botiquín completamente equipado. La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 2 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.

- Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.

- Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

Botiquines, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetilsalicílico, tijeras, pinzas.

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.

- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.

- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra.

- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual.

4.2 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y SUS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.

4.2.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EPIS.

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales (modificada por la Ley 54/2003), en sus

Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPIS).

Los EPIS deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

El R.D. 159/1995, de 3 de Febrero, modificado a su vez por la Orden de 20 de Febrero de 1997), establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPIS), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPIS fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- Los Equipos deben poseer la marca CE -según Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industria.

- Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

- De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

- Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

- Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, así como el nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

- Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

ENTREGA DE EPIS:

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa

Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

4.2.2 PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

Casco de seguridad:

Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

Criterios de selección:

El equipo debe poseer la marca CE (Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos.

El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -

Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

Exigencias específicas para prevenir los riesgos:

Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

Accesorios:

Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

Materiales:

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

Fabricación:

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

Ventajas de llevar el casco:

Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de heridas en la cabeza permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

Asimismo, mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

Elección del casco:

Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta:

- resistencia al choque;
- resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos);
- resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico)
- confort, peso, ventilación y estanqueidad.

Conservación del casco:

Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alterados por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Obras de construcción y, especialmente, en actividades, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.

- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.

- Movimientos de tierra y obras en roca.

- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.

- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.

- Trabajos con explosivos.

- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.

- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

4.2.3 PROTECCIÓN DEL APARATO OCULAR.

En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.

Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.

Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil, mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.

Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.

En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.

Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.

Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.

Las Normas UNE-EN ISO 18526 (1-2-3-4):2020, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

CLASES DE EQUIPOS

- Gafas con patillas.

- Gafas aislantes de un ocular.

- Gafas aislantes de dos oculares.

- Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible.

- Pantallas faciales.

- Máscaras y cascos para soldadura por arco.

<u>GAFAS DE SEGURIDAD</u>

<u>Características y requisitos</u>

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.
- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura

Particulares de la montura

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
- Serán resistentes al calor y a la humedad.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

Particulares de los oculares

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

Particulares de las protecciones adicionales

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

PANTALLA PARA SOLDADORES

Características y requisitos

- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.
- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.
- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.

- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.

- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

Armazón

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.

- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojas y resistentes a la penetración de objetos candentes.

- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.

- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descascarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

Marco deslizable: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.

Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y ante cristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el ante cristal para protección contra impactos.

Elementos de sujeción

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza.

- Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.

- La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.

- Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- Pantallas de mano: Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible

Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.

- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

a)Vidrios de protección contra radiaciones:

Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.

Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.

No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.

Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.

b)Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes:

Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y ante cristales. Los cubre filtros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.

Los ante cristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descascarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual: Gafas de protección, pantalla o pantallas faciales:

- Trabajos de soldadura, apomazados, esmerilados o pulidos y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Recogida y fragmentación de cascos.
- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulosos.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser

4.2.4 PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO

Se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido durante el trabajo.

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.
- El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.
- Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.
- El R.D. 286/2006 (con la corrección de erratas publicada en el B.O.E. nº 71, de 24 de Marzo de 2006) sobre -Protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido - establece una serie de disposiciones mínimas que tienen como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

TIPOS DE PROTECTORES:

Tapón auditivo:

Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.

Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.

Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.

No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.

Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados, pero, por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.

Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-

Orejeras:

Es un protector auditivo que consta de:

a) Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.

b) Sistemas de sujeción por arnés.

- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.
- Casco antirruido:
- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

CLASIFICACIÓN:

Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

LISTA INDICATIVA Y NO EXHAUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: PROTECTORES DEL OÍDO:

- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.

4.2.5 PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO.

Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

- Polvo: Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Este agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.
- Humo: Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.
- Niebla: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.
- Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

Medio ambiente:

- Partículas.
- Gases y Vapores.
- Partículas, gases y vapores.

Equipos de protección respiratoria:

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios.

CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Equipos dependientes del medio ambiente:

Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

- De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.
- De retención o, retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.
- Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

Equipos independientes del medio ambiente:

Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

- Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.
- b) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

ADAPTADORES FACIALES

Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes

Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS

Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

El filtro podrá estar dentro de un portafiltros independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

El filtro será fácilmente desmontable del portafiltros, para ser sustituido cuando sea necesario.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

Este elemento de protección tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

Estas mascarillas auto filtrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.

Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y en el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO

Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

Contra polvo y gases

El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

Contra monóxido de carbono

Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17 por 100 en volumen de oxígeno.

Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurran dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

VIDA MEDIA DE UN FILTRO

Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

Los filtros contra monóxido de carbono tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silícea, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capuces de amianto con mirilla de cristal refractario y en muchos casos con dispositivos de ventilación.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EPIS:

Equipos de protección respiratoria:

Trabajos en contenedores, locales exiguos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido.

4.2.6 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III, nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

Guantes:

- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

Guantes de metal trenzado:

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-. Las normas EN-348, UNE-EN ISO 6530:2005, UNE-EN ISO 9185:2008, UNE-EN ISO 11393, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

Los guantes y manguitos, en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.
- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.
- La protección de los antebrazos es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.

Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10ºC y +50ºC no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.

Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:

- Distintivo del fabricante.
- Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.

Destornillador.

Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

Llaves.

En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.

No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.

No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.

La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.

Alicates y tenazas.

El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

Corta-alambres.

Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. No se precisa resalte de protección.

Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.

En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

Arcos-portasierras.

El asilamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.

Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla:

Utilización de herramientas de mano cortantes.

- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero.

Manipulación de tubos, piezas pesadas.

- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natural: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.

4.2.7 4PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.

El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Deberán serle de aplicación las Normas UNE-EN ISO 20344:2022, UNE-EN ISO 20345:2022, UNE-EN ISO 20346:2022, UNE-EN ISO 20347:2022, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.

El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual – tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

Calzados de protección con suela antiperforante

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

Zapatos de protección sin suela antiperforante.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos.

Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante.

- Obras de techado.

Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.

Polainas y cubrepiés.

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de mediacaña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

Zapatos y botas.

Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.

Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.

Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.

Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

Características generales.

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.

- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.

- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.

- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.

- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

Contra riesgos químicos.

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido

Contra el calor.

- Se usará calzado de amianto.

Contra el agua y humedad.

- Se usarán botas altas de goma.

Contra electricidad.

- Se usarán botas protectoras de caucho o polimérico frente a riesgos eléctricos.

4.2.8 PROTECCIÓN DEL TRONCO

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

Equipos de protección:

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.

- Manipulación de vidrio plano.

- Trabajos de chorreado con arena.

Ropa de protección antiinflamable:

- Trabajos de soldadura en locales exiguos.

Mandiles de cuero:

- Trabajos de soldadura.

- Trabajos de moldeado.

Ropa de protección para el mal tiempo:

- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

Ropa de seguridad:

- Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Las normas EN-348, UNE-EN ISO 6530:2005, UNE-EN ISO 9185:2008, UNE-EN ISO 11393, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

CONDICIONES PREVIAS DE EJECUCIÓN:

Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.

- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.

- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

-

4.2.9 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS

El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 159/1995, de 3 de Febrero..

En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad.

CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS ANTICAÍDAS

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

Clase A:

Pertenecen a la misma los cinturones de sujeción. Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

a)TIPO 1:

Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

b)TIPO 2:

Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

Clase B:

Pertenecen a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

a)TIPO 1:

Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.

b)TIPO 2:

Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración.

c)TIPO 3:

Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico

Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

Clase C:

Pertenecen a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba

en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.

a)TIPO 1:

Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.

b)TIPO 2:

Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de arnés; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Arnés de seguridad:

De sujeción:

Denominados de Clase -A-, se utilizarán en aquellos trabajos que el usuario no tiene que hacer grandes desplazamientos. Impide la caída libre.

Clasificación.

Tipo I: Con solo una zona de sujeción.

Tipo II: Con dos zonas de sujeción.

Componentes. Tipo I: Faja, hebilla, cuerda o banda de amarre, argolla y mosquetón.

- La cuerda de amarre tendrá un diámetro mínimo de 10 mm.
- Separación mínima entre los agujeros de la hebilla, 20mm.

Características geométricas:

Faja: Formada con bandas de dimensiones iguales o superiores a las indicadas a continuación: Separación mínima de agujeros para la hebilla, 20 mm. Cuerda de amarre: diámetro mínimo 10 mm.

Características mecánicas:

- Valores mínimos requeridos, mediante métodos establecidos en la norma Técnica Reglamentaria NT-13.
- Fajas de cuero: Resistencia a la rotura por tracción, no inferior a 2,8 Kg. /mm, no se apreciará a simple vista ninguna grieta o hendidura. La resistencia a rasgarse no será inferior a 10 Kg. /mm de espesor.
- Fajas de material textil o mixto: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.
- Elementos metálicos: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.
- Elementos de amarre: Resistencia de tracción, la carga de rotura tiene que ser superior a 1200 Kg.
- Zona de conexión: La carga de rotura del conjunto tiene que ser superior a 1000 Kg.

Recepción:

- Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que puedan ocasionar molestias innecesarias. Carecerá de empalmes y deshilachaduras.
- Bandas de amarre: no debe tener empalmes.
- Costuras: Serán siempre en línea recta.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.
- Trabajos en emplazamientos de torres situados en altura.

- Trabajos en pozos y canalizaciones.

4.3 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

4.3.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).

Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).

Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).

Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

a)Visera de protección acceso a obra:

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (capítulo XVI).

Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

b)Instalación eléctrica provisional de obra:

Red eléctrica:

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.

En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Toma de tierra:

Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y las de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.

Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

Los cables de seguridad, 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.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Marquesinas:

Deberán cumplir las siguientes características:

- Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado.
- Separación máxima entre mordazas de 2 metros.
- Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg. /m2.

Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 Mm. de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella pueda colocarse entre los intersticios de los tablones de la plataforma.

Para que esta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción

Redes:

La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además, se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.

Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.

Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

Mallazos:

Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).

En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.

Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.

Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.

Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.

Vallado de obra:

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.

Tendrán al menos 2 metros de altura.

Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

Plataformas de Entrada/Salida de materiales:

Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta.

Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad.

El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm. e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores.

Protección contra incendios:

En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de este capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia

Encofrados continuos:

La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del arnés de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la ordenanza laboral de la construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

Tableros:

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

Pasillos de seguridad:

- Porticados:

Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer (600 Kg. /m2), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Pasarelas:

Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.

Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm. de ancho).

Barandillas:

Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.

Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg. /ml).

Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.

Además, las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.

La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

- Las protecciones colectivas de esta obra estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

- Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

- Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

- Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

- Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptarán las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

- Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

- La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

- En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

- La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

4.3.2 NORMAS QUE AFECTAN A LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA QUE ESTÁN NORMALIZADOS Y QUE SE VAN A UTILIZAR EN LA OBRA.

Relación de Fichas técnicas:

Ficha: Redes de Seguridad verticales

Definición:

Sistema de protección colectiva consistente en redes verticales que impiden la caída de personas y objetos a través de fachadas o de huecos verticales del edificio en construcción.

Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas siguientes:

- Norma UNE Título Cuerdas de fibra. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
- UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- ISO 554 UNE 7520: 1994 Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos.

Especificaciones:

- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
- NTP-124 editada por el INSHT.

Especificaciones técnicas:

Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR.

Ficha: Redes de seguridad para Horca o pescante

Definición:

Sistema de protección colectiva consistente en redes verticales sustentadas mediante pescantes tipo horca y que impiden la caída de personas y objetos a través de fachadas o de huecos verticales del edificio en construcción.

Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas siguientes:

- Norma UNE Título UNE-EN ISO 2307:2021 Cuerdas de fibra. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
- - UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- ISO 554 UNE 7520: 1994 Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos.
- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
- NTP-124 editada por el INSHT.

Especificaciones técnicas:

Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR.

Ficha: Redes de Seguridad bajo forjado recuperables

Definición:

Sistema de protección colectiva consistente en redes colocadas bajo los encofrados de los forjados en construcción, y que impiden la caída de personas y objetos a través de los mismos.

Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas siguientes:

- Norma UNE Título UNE-EN ISO 2307:2021 Cuerdas de fibra. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
- UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- ISO 554 UNE 7520: 1994 Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos.
- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

- NTP-124 editada por el INSHT.

Especificaciones técnicas:

Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR.

Son recuperables al 100% de su conjunto

Ficha: Redes de Seguridad bajo forjado de un solo uso

Definición:

Sistema de protección colectiva consistente en redes colocadas bajo los encofrados de los forjados en construcción, y que impiden la caída de personas y objetos a través de los mismos.

Serán de un solo uso, desechándose posteriormente.

Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas siguientes:

- Norma UNE Título UNE-EN ISO 2307:2021 Cuerdas de fibra. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
- UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- ISO 554 UNE 7520: 1994 Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos.
- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
- NTP-124 editada por el INSHT.

Especificaciones técnicas:

Son de un solo uso, procediendo posteriormente a su destrucción.

Ficha: Mallazos electro-soldados

Definición:

Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de mallas electro-soldadas que impiden la caída de personas por huecos horizontales practicados en los forjados.

Deberán cumplir el Código Estructural relativo a los aceros utilizados en las obras de construcción:

Especificaciones técnicas:

Estarán embebidas en la masa de forjado al menos 1 metro.

Ficha: Barandillas de seguridad

Definición:

Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de barandillas provisionales de obra por los bordes de forjados, escaleras y huecos, con el objeto de impedir la caída de personas y objetos.

Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas siguientes:

- UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- Ordenanza Laboral de Construcción Vidrio y Cerámica Orden de 28.8.1970, BB. OO. EE. de 5, 7, 8 y 9 - 1970
- Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo Decreto de 11.3.1971 y Orden de 9.3.1971. BB. OO. EE. de 16 y 17-3-1971
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio (modificado por R.D.2177/2004, de 12 de Noviembre), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre; R.D. 604/2006, de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo). Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de Octubre de 1997).
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo. NTP-123 editada por el INSHT.

Especificaciones técnicas:

Deberán llevar pasamanos, listón intermedio y rodapié, que cubrirá 20 cm.

Deberán ser al menos de 90 cm. de altura

Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.

Ficha: Plataformas de entrada-salida de materiales

Definición:

Plataforma metálica volada, sustentada mediante puntales de tipo metálico capaz de permitir la descarga de objetos volados por la grúa torre, sin necesidad que el operario se asome al exterior.

Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas siguientes:

- UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

- REAL DECRETO 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre; R.D. 604/2006, de 19 de Mayo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo). Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de Octubre de 1997).

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo. NTP-123 editada por el INSHT.

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Especificaciones técnicas:

Dispondrán del marcado CE, no pudiéndose utilizar en la obra plataformas sin la autorización previa del Coordinador de Seguridad.

Ficha: Redes de Seguridad para barandillas

Definición:

Sistema de protección colectiva consistente en redes de seguridad utilizadas como complemento a las barandillas que impiden la caída de personas y objetos a través de fachadas o de huecos verticales del edificio en construcción.

Serán de un solo uso, desechándose posteriormente.

Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas siguientes:

- Norma UNE Título UNE-EN ISO 2307:2021 Cuerdas de fibra. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.

- UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

- UNE 7520: 1994 Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos.

- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.

- UNE-EN 1262-1 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

- NTP-124 editada por el INSHT.

Especificaciones técnicas:

Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR.

4.3.3 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS, PRESCRIPCIONES Y PRUEBAS NECESARIAS PARA EL DISEÑO, ADECUACIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES

COLECTIVAS NO NORMALIZADOS QUE SE UTILIZAN EN LA OBRA.

En este apartado el adjudicatario de las obras deberá justificar documentalmente:

- Los cálculos realizados
- Prescripciones y pruebas que son necesarias para el diseño, adecuación, instalación, utilización y mantenimiento de las protecciones colectivas no normalizadas que se utilizarán en la obra
- Estas protecciones colectivas de diseño exclusivo para la obra deberán especificarse claramente en los planos donde se van a colocar.
- Criterios adoptados en el cálculo que son necesarias para el diseño, adecuación, instalación, utilización y mantenimiento de las protecciones colectivas no normalizadas que se utilizarán en la obra.

BARANDILLAS:

Características:

Dimensionamiento de la sección (diseño elástico): Módulo resistente elástico de la sección = Momento flector de cálculo / Tensión límite elástico

Dimensionamiento de la sección (diseño plástico) Módulo resistente plástico de la sección = Momento flector de cálculo / Tensión límite elástico.

Observaciones:

El cálculo implica las dos consideraciones siguientes de resistencia y deformabilidad:

- Que el elemento que recibe la carga sea capaz de soportarla.
- Que, aunque sea capaz de soportar la carga, la deformación que se produce en el elemento resistente no alcance flechas que puedan ocasionar desequilibrios en los operarios que se apoyan en la barandilla.

MARQUESINAS:

Características:

Dimensionamiento de la sección del pescante de la marquesina (diseño elástico): Me = Tensión normal en el límite elástico x Módulo resistente elástico de la sección

Dimensionamiento de la sección del pescante de la marquesina (diseño plástico) Mp = Tensión normal en el límite elástico x Módulo resistente plástico de la sección.

Observaciones:

Se realizará un cálculo para cada una de las siguientes hipótesis:

- Diseño elástico sin tener en cuenta la masa del elemento de recogida
- Diseño elástico que tiene en cuenta la masa del elemento de recogida
- Diseño plástico.

4.4 REQUISITOS DE LA SEÑALIZACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, VIAL, ETC.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización

BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

Señalización de obra: Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales (modificada por la Ley 54/2003

, de 12 de Diciembre)

Señalización vial: Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC “señalización de obras”.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC “señalización de obras”.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

- Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

- b) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

4.5 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES.

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre).

Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.

Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

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 Vº Bº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.

El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación el RD. 1215/1997, de 18 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre) de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

4.6 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS AUXILIARES.

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra.

Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por el organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra

<u>Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004 (que modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio):</u>

- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.

- Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:

  a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.

  b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

  c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

  d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

- Los andamios sólo podrán ser 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 de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a.

a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

e) Las condiciones de carga admisible.

f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación

- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (modificado por R.D. 780/1998, de 30 de Abril, R.D. 604/2006, de 19 de Mayo, R.D. 298/2009, de 6 de Marzo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo).

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

  a) Antes de su puesta en servicio.

  b) A continuación, periódicamente.

  c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad

- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (modificado por R.D. 780/1998, de 30 de Abril, R.D. 604/2006, de 19 de Mayo, R.D. 298/2009, de 6 de Marzo y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo).

4.7 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA.

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.

- Reales Decretos 1644/2008 de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función de la Reglamento (UE) 2023/1230 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2023, relativo a las máquinas, así como en el R.D. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

- 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 Vº Bº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.

- El control afectará a toda máquina incluida en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

4.8 REQUISITOS PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.

4.8.1 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del –paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.

- Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.

- Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

- Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

- Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

4.8.2 REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y BIENESTAR.

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.
- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

4.8.3 REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
- La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

En cualquier caso, se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

4.9 REQUISITOS DE MATERIALES Y OTROS PRODUCTOS SOMETIDOS A REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA QUE VAYAN A SER UTILIZADOS EN LA OBRA.

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores.

Entre otras serán también de aplicación:

- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

- Real Decreto 664/1997, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo-

- Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

4.10 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 Vº Bº 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 Vº Bº 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 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 Vº Bº 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.

4.11 ÍNDICES DE CONTROL.

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia:

Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas.

I.I. = (Nº total de accidentes / Nº medio de personas expuestas) x 1000

Índice de frecuencia:

Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

I.F. = (Nº total de accidentes / Nº total de horas trabajadas) x 1000000

Considerando como el número de horas trabajadas:

Nº total de horas trabajadas = Nº trabajadores expuestos al riesgo x Nº medio horas trabajador

Índice de gravedad:

Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas.

I.G. = (Nº jorn. no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja / Nº total horas trabajadas) x 1000

Duración media de incapacidad:

Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

D.M.I. = Jornadas no trabajadas / Nº de accidentes

Estadísticas:

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

- Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

4.12 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

La interpretación de los documentos de Seguridad y Salud de la presente obra, serán de responsabilidad exclusiva del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud podrá solicitar cualquier informe o aclaración al respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos), así como a la Dirección Facultativa.

4.13 TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

4.13.1 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 contenedores 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

4.13.2 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.

4.14 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES SEÑALADOS EN EL ANEXO 2 DEL R.D. 1627 DE 1997 O DE OTRO TIPO DE TRABAJOS QUE NO ESTANDO ESPECIFICADOS EN EL ANEXO 2, TRAS SU EVALUACIÓN, ADQUIERAN TAL CONSIDERACIÓN.

En caso de que en la obra se den riesgos especiales, es decir, alguno de los riesgos tipificados en el Anexo II del RD 1627/97 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) los cuales reproducimos:

1. 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.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. o de otro tipo, tales como:

    - Trabajos en tensión.
    - Trabajos en espacios confinados.
    - Trabajos subacuáticos.
    - Trabajos en temperaturas extremas.
    - Trabajos en atmósferas corrosivas.
    - Etc.

Deberán describirse los Procedimientos de Seguridad y Salud aplicados para la realización de los mismos.

El que aquí se reproduce es el que normalmente se da en todas las obras con excavaciones.

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.
- Ejecución de zanjas.
- Estructuras.

Pueden darse riesgos tipificados en el Anexo II del RD 1627/1997 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre y R.D. 337/2010, de 19 de Marzo) 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.

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

5 CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS.

5.1 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA.

Una vez al mes, esta Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, se ha tenido en cuenta solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índole Facultativo

5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL DERRIBO.

CONDICIONES GENERALES

Pagos a la Empresa Principal (contratista)

El empresario principal (contratista) deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Partidas contenidas en proyecto:

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas del estado de mediciones.

Partidas no contenidas en proyecto:

Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

Precios contratados:

Se ajustarán a los proporcionados por el empresario principal (contratista) en la oferta.

Precios contradictorios:

Aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Empresario Principal (Contratista), presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

Partidas alzadas a justificar:

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

Partidas alzadas de abono íntegro:

Su precio está contenido en los documentos del Proyecto y no serán objeto de medición.

Revisión de precios:

Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el contrato suscrito entre la propiedad y el Empresario Principal (contratista), dándose las circunstancias acordadas.

5.3 NORMAS Y CRITERIOS TOMADOS COMO BASE PARA REALIZAR LAS MEDICIONES, VALORACIONES, CERTIFICACIONES Y ABONOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Las mediciones se realizarán según los criterios de unidad de medida definidos por las tablas siguientes y que son las establecidas en el estado de mediciones y presupuestos, siguiendo las recomendaciones del INSHT:

Criterios adoptados para la Medición de EPIS

- Cascos de seguridad homologados 1,8 x NO x NA
- Cascos de seguridad iluminación autónoma 1,2 x NO x NA
- Cascos de seguridad protectores auditivos 1,2 x NO x NA
- Cascos de seguridad iluminación + protectores auditivos 1,2 x NO x NA
- Cascos clase e 1,1 x NO x NA
- Pantalla de soldadura sustentación manual 3 x NOE x NA
- Gafas antiproyecciones 0,15 x NO x NA
- Gafas antipolvo 0,18 x NO x NA
- Mascarilla antipartículas de retención mecánica simple 0,2 x NO x NA
- Mascarilla antipartículas con filtro recambiable 0,18 x NO x NA
- Mascarilla antemanaciones tóxicas 0,15 x NO x NA
- Filtro para mascarilla antipolvo 30 x NOE
- Equipo de respiración autónoma NOE
- Taponcillos antirruido 0,48 x NO x NA
- Cascos protectores auditivos 2 x NOE x NA

- Cinturón de seguridad clase a 1,5 x NOE x NA
- Cinturón de seguridad clase b NOE
- Cinturón de seguridad clase c 1 x NOE x NA
- Cinturón portaherramientas 0,36 x NO x NA
- Faja protección contra sobreesfuerzos 1 x NOE x NA
- Faja anti vibratoria 1 x NOE x NA
- Muñequeras anti vibratorias 1 x NOE x NA
- Guantes de cuero para carga y descarga 3,6 x NO x NA = 36
- Guantes de cuero con dorso de loneta para carga y descarga 3,7 x NO x NA =37
- Manoplas de cuero 3,6 x NO x NA = 36
- Guantes de cuero con malla metálica 3 x NOE x NA = 150
- Guantes de cuero para conductores 1 x NOE x NA = 50
- Guantes impermeabilizados 3,8 x NO x NA = 38
- Guantes de goma o de pvc 2,4 x NO x NA
- Guantes aislantes para alta tensión NOE
- Guantes aislantes para baja tensión NOE
- Botas de seguridad 1,44 x NO x NA
- Botas de suela antideslizante 1,44 x NOE x NA
- Sandalias de seguridad 1,44 x NO x NA
- Plantillas anti-objetos punzantes 1,44 x NOE x NA
- Botas de goma o pvc de media caña 0,4 x NO x NA
- Bota pantalón en goma o pvc 1 x NOE x NA
- Bota de seguridad en goma o pvc de media caña 0,4 x NO x NA
- Zapatos de seguridad 1 x NOE x NA
- Mandiles impermeables 1,8 x NOE x NA
- Mandiles de cuero 1,2 x NOE x NA
- Polainas de cuero 3 x NOE x NA
- Polainas impermeables 3 x NOE x NA
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad NOE
- Trajes impermeables para zonas lluviosas 2,4 x NO x NA
- Trajes de trabajo para zonas no lluviosas 0,84 x NO x NA
- Trajes de trabajo, buzos o monos NOE
- Comando impermeable 1 x NOE x NA
- Comando abrigo 1 x NOE x NA
- Chaleco reflectante NOE
- Botas con suela de cuero para artilleros 1,44 x NOE x NA
- Chalecos salvavidas 0,36 x NO x NA

NO: Número de obreros

NA: Número de años

NOE: Número de obreros expuestos

<u>Criterios adoptados para la Medición de los Servicios de Higiene y Bienestar. Número de vestuarios con bancos, sillas, perchas, etc:</u>

NO x 2 m2

Número de taquillas 1,2 x NO

Los m2 de Comedor requeridos NO x 1,2 m2

Número de calienta comidas 1 x cada 50 NO o fracción

Número de grifos en la pileta 1 por cada 10 NO o fracción

Número de duchas en servicios 1 x 10 NO o fracción

Número de inodoros en servicios 1 x 25 NO o fracción

Número de calentadores de 100 litros 1x 25 NO o fracción

Número de lavabos en servicios 1 x 10 NO o fracción

NO: Número de obreros/as

En el documento que forma parte del Presupuesto de Seguridad y Salud, denominado Mediciones se especifican éstas, para las diferentes Partidas consideradas.

Aquellas unidades de Seguridad y Salud no previstas en el mismo, darán lugar a la oportuna creación de un Precio contradictorio, el cual se aprobará por el Coordinador de Seguridad y Salud, antes de acometer el trabajo, conforme se establece en este mismo Pliego de Condiciones Particulares para esta obra.

6 PLAN DE EMERGENCIAS.

6.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En esta obra, se cumplirán las medidas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/97 Parte A, y concretamente:

Punto 4. Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Punto 5.Detección y lucha contra incendios:

a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Punto 14.Primeros auxilios:

a) 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 cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

6.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN.

6.2.1 MEDIOS TÉCNICOS.

MEDIOS MATERIALES DE EXTINCIÓN:

La obra dispone de los siguientes medios de extinción de incendios:

- Extintores de incendios
- Sistema de extinción por polvo

MEDIOS EXTERNOS DE EXTINCIÓN:

Los medios externos se solicitan al TELÉFONO DE EMERGENCIA 112.

LOS HIDRANTES EXTERIORES SERÁN DE USO EXCLUSIVO DE LOS BOMBEROS.

6.2.2 MEDIOS HUMANOS DE INTERVENCIÓN.

Para hacer frente a las situaciones de incendio, el centro contará, a determinar en el Plan de Seguridad de la Obra, con un equipo de intervención, formado por un conjunto de personas especialmente preparadas para la extinción de incendios, que desempeñan un puesto de trabajo y que, en caso de emergencia, se incorporan al mismo. Este equipo cuenta con un Jefe de Intervención.

Esta organización de los medios humanos se completará con los programas y planes que más adelante se exponen, para asegurar la dotación apropiada de medidas de seguridad, su mantenimiento, la formación de personal y su actuación en caso de incendio.

6.3 PLAN DE ACTUACIÓN.

6.3.1 EMERGENCIAS. ESPACIO ENTORNO A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

En los planos puede observarse que hay suficiente espacio libre entorno a las instalaciones provisionales de obra para alejarse los trabajadores de cualquier caída de elementos, incluso del fuego que en las mismas pudiera producirse.

6.3.2 EMERGENCIAS. VÍAS DE ESCAPE EN INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

Ante cualquier obturación de una de las vías de emergencia, quedará libre otra.

Las vías y salidas de emergencia, incluidas las puertas que deban ser atravesadas durante la misma, deberán estar señalizadas desde el inicio del recorrido hasta el exterior o zona de seguridad.

Se tendrá un especial cuidado en la señalización de la alternativa correcta en aquellos puntos que puedan inducir a error.

Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación serán fácilmente operables desde el interior, y abrirán en sentido de evacuación. Los mecanismos de apertura no deben suponer ningún riesgo añadido para la evacuación de los trabajadores de la obra.

6.3.3 EMERGENCIAS. SEÑALIZACIÓN.

Deberán señalizarse convenientemente:

- Las vías y salidas de emergencia.
- Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación.
- Las salidas al exterior
- La situación de las vías -escalera- de evacuación.

Todas ellas conforme se especifican en los planos.

Así mismo también deberá señalizarse el itinerario de accidentados.

Todas las señales de emergencia utilizadas en la obra serán visibles en todo momento, siendo del tipo fotoluminiscentes.

6.3.4 PROCEDIMIENTOS DE SALVAMENTO.

CAÍDA CON ARNÉS DE SEGURIDAD

Equipamiento de salvamento:

Se deberá disponer en la obra de cuerdas para salvamento, con el objeto de poder ser arrojado al accidentado para proceder a su salvamento.

Actuaciones para el salvamento:

Cuando un trabajador con arnés de seguridad queda colgado tras sufrir un percance, presenta problemas de salvamento, ya que el accidentado permanece en posición colgado pudiendo quedar a cierta distancia de un punto accesible del forjado con posibilidades de rescate y con riesgo de golpearse contra partes salientes de los paramentos si trata de realizar movimientos inadecuados o actúa precipitadamente.

1)Observar el estado del accidentado, para actuar en consecuencia:

Estado del accidentado crítico:

- Mantener la calma a su alrededor.
- Avisar a los equipos de Emergencia (Bomberos, Ambulancia, etc.) indicando claramente el suceso y el estado en que se encuentra.
- Calmar al accidentado y tratar de que no se mueva.
- Asegurarse de que el estado del arnés permite soportar el peso del accidentado. Si presenta fracturas en la columna o cuello, reventones de bazo, etc. es conveniente no moverlo y esperar que los servicios de rescate lo extraigan. Si presenta heridas sangrantes o fracturas en otros miembros, deberá ser rescatado inmediatamente siguiendo las instrucciones que se indican más abajo.
- Si hace viento frío, lluvia, nieve o existe peligro de caída de objetos sobre el accidentado deberá en cualquier caso rescatarse siguiendo las instrucciones que se indican más abajo.

Estado del accidentado leve:

- Mantener la calma a su alrededor.
- Calmar al accidentado y tratar de que no se mueva hasta que procedamos a su rescate siguiendo las instrucciones que se indica más abajo.

2)Proceder a su rescate siguiendo el orden siguiente:

- Evitar que los compañeros actúen en el rescate de modo impulsivo y por su cuenta.
- Aproximarse al borde del forjado que quede más próximo al accidentado.
- Retirar las barandillas si las hay. Deberá necesariamente utilizar un arnés de seguridad y sujetarse a un punto fijo o línea de vida.
- Evitar que la gente alarme al accidentado con sus voces o sugerencias, ya que puede afectar a su estado y le puede hacer actuar irresponsablemente.
- Si el estado del accidentado lo permite, se le lanzará un cabo de salvamento y tirando de modo progresivo del mismo y en sentido dirigido hacia el forjado más cercano al rescate, ir acercando al accidentado. En caso contrario deberá ser lazado por los brazos, con objeto de acercarlo.
- Ayudar con las manos a que el accidentado acceda al forjado.
- Una vez a salvo, comprobar el estado del arnés y línea de vida, con el objeto de sustituirla si fuera necesario antes de continuar con las actividades.

3)Actúe después del salvamento siguiendo estas instrucciones:

- Si el accidentado presenta heridas, lesiones, fracturas, taquicardia, palpitaciones, dolor de pecho, dolor de bazo o cualquier otro síntoma deberá ser trasladado de inmediato a un centro médico para su reconocimiento.
- Aprovechar el efecto sociológico beneficioso de protección, provocado por la red en el incidente para sacar la máxima rentabilidad preventiva de la experiencia sobre el equipo humano de la obra.

6.3.5 ACTUACIONES ESPECÍFICAS.

Actuaciones en caso de asfixia:

La asfixia es la falta de oxígeno necesario para vivir.

Las causas más frecuentes son:

- Obstrucción de las vías respiratorias superiores (ahogamiento, cuerpos extraños, etc.).
- Paro de los movimientos respiratorios.
- Paro de los movimientos cardíacos.
- Inhalación de gases tóxicos (oxido de carbono, grisú, etc.).

Conducta a seguir:

- Suprimir el obstáculo externo (cuerpo extraño, dentadura postiza, etc.).
- Liberar las vías respiratorias inclinando la cabeza hacia atrás.
- Si el tórax y el abdomen no se mueven, y la cara está azulada o morada hay que practicar la respiración artificial.
- Si además la pupila está dilatada y no se palpa el pulso carotídeo, debe efectuarse masaje cardíaco.
- Para realizar el masaje cardiaco, el lesionado debe estar sobre una superficie dura.
- En caso de asfixia por gas tóxico, primero hay que evacuar al herido e impedir que se acerque la gente a la zona de origen.

La reanimación debe ser:

- Urgente e inmediata, al ser posible en el mismo lugar.
- Sin interrupción, hasta que el lesionado respire por sí mismo o hasta que trasladado, se hagan cargo de él en un centro asistencial especializado.

Existen diversos métodos de reanimación en caso de asfixia. Se deberá practicar aquel en el que lo vaya a practicar, tenga más confianza.

Los métodos habituales son:

Boca a boca:

Posición de accidentado: Acostado de espaldas sobre un plano duro o el suelo.

Posición del socorrista: A un lado de la cabeza del accidentado e inclinado sobre el mismo

La reanimación del accidentado deberá realizarse para facilitar apertura de las vías respiratorias superiores del siguiente modo:

- Inclinar al máximo la cabeza hacia atrás, apoyando una mano sobre la frente y colocando la otra bajo la nuca.
- Si se observa que la entrada o expulsión del aire no es normal, se deberá comprobar si algún cuerpo extraño o la lengua obstruyen las vías respiratorias. En este caso, se coloca de lado y se golpeará fuertemente en la espalda entre los omoplatos para que salga el cuerpo extraño.

Reanimación cardiaca:

Si después de realizar las diez primeras insuflaciones de aire, se observa el pulso carotídeo y la pupila y observamos que o no existe pulso o la pupila está muy dilatada debe efectuarse el masaje cardíaco simultáneamente con la respiración boca a boca.

- Colocar el talón de la mano derecha a la altura de 1/3 inferior del esternón.
- Apoyar encima de la mano derecha, a la izquierda.
- Inclinarse hacia adelante haciendo presión vertical hacia abajo de forma que el esternón descienda de 3 a 5 centímetros, con lo cual originamos una contracción del corazón.
- El ritmo aproximado es de una vez cada segundo, es decir 60 veces cada minuto.
- En el caso concreto de encontrarse una sola persona para actuar de socorrista, el ritmo de compresiones debe ser de 15, seguidas de 2 insuflaciones de aire.
- En caso de ser dos socorristas el ritmo será de 5 compresiones cardiacas por una insuflación de aire.

Actuaciones en caso de fracturas:

Las fracturas son las roturas de uno o varios huesos provocadas por un traumatismo.

Puede existir fractura si se dan alguna de estas circunstancias en el herido:

- Si hay dolor intenso.
- Si hay deformidad de la región afectada.
- Si hay imposibilidad para el movimiento.
- En caso de duda, debe actuarse como si hubiera fractura.

En caso de duda hay que tratar al herido como si efectivamente tuviese una fractura.

Una vez hemos llegado a él, lo que no debe hacerse es:

- Levantar al lesionado
- Hacerle andar
- Transportarlo sin haber inmovilizado la parte afectada.
- Intentar corregir la deformidad.

Por otro lado, lo que si deberemos hacer es:

Si hay herida colocar vendaje sobre la misma, evitando:

- Tocar los extremos óseos.
- Cohibir la hemorragia si la hubiera.
- Inmovilizar la parte afectada por la fractura.

Si no hay herida, deberemos:

- Inmovilizar la parte afectada por la fractura, evitando que se muevan las articulaciones que estén próximas tanto por encima como por debajo del punto de fractura. Para ello, se sujetarán con alguna ligadura, recordando que la ligadura nunca deberá colocarse en el punto donde se localice la fractura.
- Comprobar que no existen varias fracturas en el accidentado. Observar con detenimiento que esto es así.
- Miembros superiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro superior mediante cabestrillo.
- Miembros inferiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro inferior, con especial cuidado de inmovilizar conveniente el pie.

Actuaciones en caso de fracturas de la columna vertebral:

Cuando se observa indicios de fractura en la columna vertebral, deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Evitar cualquier curvatura del cuello o de la columna vertebral.
- No doblar jamás al herido. Apoyarlo sobre la espalda en una zona dura, lisa y plana preferiblemente el suelo. Si ha perdido el conocimiento, colocarle con la cabeza vuelta de lado para evitar que pueda ahogarse.

En principio nunca hay que tratar de trasladar al herido, ya que puede ser fatal. Deberá llamarse a una ambulancia.

No obstante, si es cuestión de vida o muerte y solo por esa circunstancia deberemos trasladar al herido, siguiendo antes las siguientes observaciones:

- Colocar los brazos doblados sobre el cuerpo.
- Dos personas tiran de la cabeza y de los pies realizando una cierta tracción, para evitar la curvatura de la columna vertebral, mientras que otros tres proceden a levantarlo. (Nunca hacerlo si puede acudir una ambulancia al lugar del suceso.)
- Cogerse las manos entre los socorristas que tienen que izar al herido.
- Dejarlo muy lentamente sobre una camilla rígida y dura. Si no se tiene, improvisarla.
- Colocar un rollo de ropa en la región lumbar y hombros del lesionado.
- Sujetar con ligaduras para que quede inmóvil durante el transporte y taparlo con una manta.

Actuaciones en caso de fractura del cráneo:

Cuando se observa indicios de fractura del cráneo (poco habituales en despachos y oficinas), deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Tumbar al lesionado del lado que se sospeche que no hay fractura.
- Apoyarle la cabeza mediante un cojín o trapos doblados. Mantener la cabeza baja si el herido está pálido.
- No darle nada de beber
- Trasladar al herido rápidamente, aunque preferentemente deberá solicitarse una ambulancia.
- Si ha perdido el conocimiento, trasladarlo con la cabeza vuelta de lado.

Actuaciones en caso de intoxicación y envenenamiento:

Las vías de penetración en el organismo son, bucales o digestivas, respiratorias y cutáneas.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Actuar con la máxima rapidez. El tratamiento que reciba será tanto más eficaz cuanto más rápida y enérgica sea la actuación.
- Es fundamental conocer la naturaleza del tóxico, para ello deberemos:
  a) Interrogar al accidentarlo si es posible por su estado.
  b) Descubrir el tóxico por el olor.
  c) Descubrirlo buscando alrededor envoltorios, frascos vacíos, restos de tóxico. (Esta información puede beneficiar el tratamiento inmediato al entrar en un hospital.)
- Si la intoxicación es por la vía bucal debe hacerse:
  a) Procurar la expulsión del tóxico por vómito.
  b) Intentar la inactividad del tóxico por el antídoto (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
  c) Proteger el estómago por emolientes (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
  d) Reanimar al intoxicado con tónicos (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
  e) Trasladarlo rápido a un centro sanitario.

Actuaciones en caso de heridas:

Se trata sin duda del accidente más frecuente, y suelen ser causados normalmente por el mal uso o uso indebido de elementos de corte, manipulación de piezas cortantes, etc.

La forma correcta de curar una herida en un accidentado es la siguiente:

- El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectárselas posteriormente con alcohol.
- Hervir las pinzas y tijeras que vamos a utilizar, durante 15 minutos. Verter un poco de alcohol sobre las mismas y hacerlas arder (flameado).
- Limpiar la herida con agua y jabón empezando en el centro y después hacia los extremos, con una compresa de gasa (nunca con algodón, ya que puede dejar restos).
- Quitar los restos de cuerpos extraños de la herida; restos de tierra, etc, mediante unas pinzas estériles.
- Finalmente se pincelará la herida con un antiséptico dérmico. Después se colocará una gasa por encima y un apósito - siempre que sea posible (sino sangra o rezuma)- es mejor dejarla al aire libre.

No obstante, si observamos aparentemente que la herida reviste gravedad, deberemos proceder del siguiente modo:

- Con carácter general: Se cubrirá con un apósito lo más rápidamente posible (estéril) o un pañuelo o trapo cualquiera lo más limpio que pueda y se le hará trasladar de inmediato al centro asistencial.
- En las heridas penetrantes de tórax debe evitarse la entrada de aire por la herida mediante vendaje impermeable (esparadrapo) y trasladar al lesionado en postura semi sentado.

- En las heridas de abdomen con salida de vísceras (intestinos) nunca hay que intentar reintroducirlas, simplemente cubrirlas y trasladar al lesionado echado boca arriba con las piernas flexionadas. No olvide que, bajo ninguna circunstancia, deberá dar de beber a estos heridos.

Actuaciones en caso de hemorragias:

La hemorragia es la pérdida de sangre por rotura de una arteria o vena importante. Para determinar si la rotura es de una arteria o vena observaremos lo siguiente:

- Si la sangre es roja y sale en forma intermitente es de una arteria.

- Si la sangre es oscura y sale en forma continua, es de una vena. Debemos tener en cuenta estas diferencias, y actuar en consecuencia:

  a) Las hemorragias venosas se cohíben siempre por compresión directa o colocando un vendaje sobre la misma confeccionado con una gasa estéril y unas vueltas de algodón o celulosa para después darles circulares con venda sobre la misma (vendaje compresivo).

  b) Sólo en hemorragias arteriales importantes hay que recurrir primeramente a la compresión y en último extremo, al torniquete.

En caso de tener que recurrir a un torniquete, deberá antes saber:

- Este debe ser colocado sólo en la raíz de las extremidades (superiores o inferiores) y jamás en ningún otro punto (antebrazo, codo, mueca, dedos, pierna, tobillo o pie).

- Debe aflojarse cada 10 minutos.

- Tener en cuenta que, en heridas de los dedos, aunque sean arteriales, nunca hace falta torniquete, basta siempre con colocar un vendaje compresivo (tal como hemos descrito) y elevar la extremidad afecta.

Actuaciones en caso de quemaduras:

Cuando se produzcan quemaduras en alguna parte del cuerpo, deberá procederse del siguiente modo:

- Si observamos que la quemadura es poco extensa y la piel está roja, espolvorear con polvos antisépticos y vigilar unos días. Las compresas de alcohol y curas de grasas son útiles.

Se recomienda no obstante visitar al médico con objeto de observarla y que nos de las indicaciones o medicación oportuna.

- Si la quemadura origina pequeñas ampollas, no romperlas, ya que se pueden infectar. Aplicar en tales casos antisépticos, apósitos esterilizados y vigilar. Si está rota la ampolla, con manos limpias y material esterilizado, se recorta la piel necrosada. Aplicar antisépticos y tapar durante 48 horas; luego, dejar al aire libre.

Igualmente, después de la cura inicial es recomendable asistir al médico para que nos de las indicaciones o medicación oportuna.

- En las quemaduras graves la piel está carbonizada y el resto más o menos atacado. No es frecuente por las funciones desarrolladas en un puesto de trabajo de oficinas que tales quemaduras tengan lugar, pero si por las causas que fuesen tuvieren lugar, deberán seguirse estas normas:

  - No desnudar al quemado ni aplicar ningún producto en las quemaduras.

  - Envolver la zona quemada con una tela esterilizada.

  - Calmar su angustia (calmantes), cubrirle con mantas.

  - Transportarle al centro sanitario más próximo, con urgencia.

Actuaciones en casos específicos

Accidentes digestivos

Las indigestiones se curan solas con dietas. No emplear nunca purgas ni lavativas. Si no remite el problema asistir al médico al menor tiempo posible.

Desmayos

Poner al desmayado acostado con la cabeza baja, los pies ligeramente elevados y aflojados los vestidos. No levantarle demasiado pronto, manteniéndole en esta posición más de 10 minutos.

Crisis de nervios

Aislar al enfermo. Rociarle la cara con agua, colocarle unas gotas de colonia o vinagre en las fosas nasales.

Ataques epilépticos

No impedir al enfermo que realice su crisis.

Proteger al enfermo, apartando los objetos con los que pueda dañarse. Colocarle entre los dientes un trapo arrollado, para evitar que se muerda la lengua, y aflojarle la ropa.

Cuerpos extraños

Los cuerpos extraños son introducidos en alguno de estos órganos:

Ojos:

- Si el cuerpo extraño está en el parpado, lavar el ojo bajo el grifo.
- Si el cuerpo extraño está clavado en la córnea, colocar unas gotas de colirio anestésico, taparlo con compresa y llevar urgentemente el paciente al oftalmólogo.
- Si son substancias ácidas o alcalinas, lavar el ojo abundantemente con un chorro de agua y después con agua con bicarbonato si la sustancia era ácida, o con agua y vinagre si era alcalina. En cualquier caso, llevar al oftalmólogo. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Vías respiratorias:

Dejar toser al accidentado, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Vías digestivas:

Cuando se ha ingerido algún producto que puede ocasionar heridas, deberá hacer ingerir miga de pan o espárragos con objeto de que envuelva el objeto si es puntiagudo. En caso de monedas, botones, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Heridas especificadas:

- De la nariz (epistaxis): Algunas personas son propensas a estos efectos. En tales casos aplicar la presión digital exterior. Si no cede, efectuar un taponamiento con gasa y agua oxigenada.
- En varices: En el caso de que se provoque una herida en varices, de debe elevar el miembro afectado por encima de la altura del corazón del paciente. Comprimir con gasas la herida y efectuar un buen vendaje.
- Por forúnculos: En el caso de forúnculos, se deberá aplicar calor local. No apretarlo, ni exprimirlo. Que lo vea el médico.

6.3.6 ACCIDENTE LABORAL.

Actuaciones

Actuaciones por parte del contratista principal de la obra.

En caso de accidente, independientemente de la gravedad del mismo, el contratista principal de la obra es el responsable de activar el plan de emergencia y evacuación de los accidentados tal y como debe figura en el futuro Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Se deberá comunicar el accidente al coordinador en materia de seguridad y salud.

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

ACCIDENTE LEVE.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.

- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.

- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE GRAVE.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.

- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.

- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE MORTAL.

- Al Juzgado de Guardia.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.

- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.

- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

- Accidente con baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

- Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

6.3.7 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Emergencia:

SI SE DETECTA UN ACCIDENTE:

- PRESTAR asistencia al herido.

- ALERTAR al equipo de primeros auxilios.

- DAR parte al Jefe de Emergencia.

SI SE DETECTA UN INCENDIO:

- Dar la voz de ALARMA

- Identificarse

- Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la Emergencia.

- Comprobar que reciben el aviso.

- UTILIZAR inmediatamente el extintor adecuado.

- INDICAR la situación del fuego, al Jefe de Intervención o miembros del Equipo de

- Intervención.

- REGRESAR a su puesto de trabajo y esperar las órdenes oportunas.

SI SUENA LA ALARMA:

- MANTENER el orden.

- ATENDER las indicaciones del Equipo de Evacuación

- NO REZAGARSE a recoger objetos personales.

- SALIR ordenadamente y sin correr.
- NO HABLAR durante la evacuación.
- Si la obra ya está cerrada, REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA
- RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

6.3.8 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO GRAVE.

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo grave:

- MANTENER el orden.
- ATENDER las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- NO REZAGARSE a recoger objetos personales.
- SALIR ordenadamente y sin correr.
- NO HABLAR durante la evacuación.
- REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de obra cerrada y presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA
- RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

6.3.9 ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO INMINENTE.

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo inminente:

- Si descubre el Riesgo o peligro inminente, dar la voz de ALARMA
- ABANDONAR inmediatamente el tajo, ordenadamente y en el menor tiempo posible.
- MANTENER en todo momento el orden.
- NUNCA REZAGARSE a recoger objetos personales.
- Si la obra ya está cerrada, REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA
- RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

6.3.10 ASISTENCIA MÉDICA.

Los teléfonos de emergencias, hospitales, centros de salud,…etc. se colocarán en lugar visible, tanto en la oficina de obra como en las instalaciones fijas y vehículos de obra, debiendo todos los trabajadores conocer su existencia.

<u>TELÉFONOS DE EMERGENCIAS</u>

EMERGENCIAS 112

URGENCIAS SANITARIAS ANDALUCÍA 902 505 061

EMERGENCIAS SANITARIAS 061

CRUZ ROJA ALMERÍA 950 257 367

INFORMACIÓN TOXICÓLOGA (Servicio permanente) 914 620 420

BOMBEROS 080

CONSORCIO DE BOMBEROS DEL PONIENTE

Polígono Industrial La Redonda

Calle II, 36. 04700 El Ejido Almería

950 580 080

SERVICIOS DE SEGURIDAD

Policía nacional 091

Policía Local 092

El Ejido 950 48 57 47

Protección Civil Almería 950 237 755

Protección Civil El Ejido 950 48 01 01

Guardia Civil 062

El Ejido 950 48 09 07

Hospital provincial Santa María Magdalena

Plaza Dr. Gómez Campana, S/N.

04002 Almería

Nota: el contratista deberá tener en la obra, en lugar visible, un plano con el itinerario hasta este centro, en el que además deberá aparecer su dirección y teléfono.

Hospital de Poniente

Ctra. Almerimar, 04700 El Ejido (Almería) 950 022 500

Nota: el contratista deberá tener en la obra, en lugar visible, un plano con el itinerario hasta este centro, en el que además deberá aparecer su dirección y teléfono.

Centro De Salud de Adra

C/ Picasso, 1. 04770 Adra.

950 604 080

Nota: el contratista deberá tener en la obra, en lugar visible, un plano con el itinerario hasta este centro, en el que además deberá aparecer su dirección y teléfono.

6.3.11 EQUIPOS DE EMERGENCIA.

En esta obra se nombrará a los responsables de los siguientes equipos:

Jefe de intervención.

- Titular:
- Suplente:

Equipo de intervención.

- Responsable:
- Suplente:

Equipo de evacuación.

- Responsable:
- Suplente:

Equipo de primeros auxilios.

- Responsable:
- Suplente:

Responsable de emergencia.

- Titular:
- Suplente:

ESTOS NOMBRAMIENTOS SE DETERMINARÁN EN EL FUTURO PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

6.4 IMPLANTACIÓN.

6.4.1 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE EMERGENCIA.

En caso de accidente o emergencia

- Deberá requerir el transporte y ordenar el traslado del herido a un centro sanitario, si fuese necesario, previo informe del equipo de primeros auxilios.

- Avisará e Informará del suceso acaecido a los familiares directos del herido.

Si se detecta un incendio

- Recibirá la información de los equipos de emergencia: Intervención, Evacuación y Primeros auxilios.
- Valorará la necesidad de dar alarma general y en su caso la ordenará.
- Ordenará la evacuación señalando vías alternativas al equipo responsable en caso de obstrucción de las salidas habituales como consecuencia de la emergencia.
- Ordenará la desconexión de las instalaciones generales: Gas, Electricidad, Gasóleo, etc.
- Se asegurará que los bomberos han sido avisados.
- Coordinará a todos los equipos de emergencia.
- Recibirá e informará a las ayudas externas: Policía, Bomberos, Sanitarios, etc. con un ejemplar de este Plan de emergencia, indicando:
  - Tiempo transcurrido
  - Situación del incidente o fuego
- Cederá el mando de la intervención a los equipos profesionales una vez hayan acudido.
- Colaborará en la dirección del control de la emergencia.
- Redactará un informe especificando las causas, proceso, desarrollo de acontecimientos consecuencias.

6.4.2 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS JEFE DE INTERVENCIÓN.

En caso de accidente o emergencia

- Deberá atender al herido.
- Ordenará el aviso al equipo de Primeros Auxilios.
- Esperará las órdenes del Jefe de Emergencia.

Si se detecta un incendio

- Comprobará y valorará la emergencia.
- Coordinará y dirigirá la lucha contra la emergencia con los equipos de intervención.
- Informará al Jefe de Emergencia sobre la evolución de la emergencia.
- Esperará órdenes del Jefe de Emergencia

6.4.3 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE INTERVENCIÓN.

Si se detecta un incendio

- Intentará por todos los medios extinguir el incendio.
- Informará al Jefe de intervención y esperará sus órdenes.
- Colaborará si se lo ordenan, con la ayuda externa en la extinción.

6.4.4 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE EVACUACIÓN.

Si se detecta un incendio o emergencia

- Designará la vía o vías de evacuación según la emergencia y las órdenes del Jefe de Emergencias.
- Dará las órdenes para establecer un turno de salida y/o evacuación.
- Verificará que no queda nadie en ninguna dependencia.
- Se dirigirá al lugar de concentración fijado.
- Realizará el control de personal en el área de concentración.
- Informará al Jefe de Intervención y/o Emergencias.

6.4.5 IMPLANTACIÓN: CONSIGNAS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS.

Si se detecta un incendio o emergencia

- Prestará ayuda al herido.
- Evaluará la lesión producida e informará de la misma al Jefe de Emergencias.
- Preparará el traslado del herido si fuese necesario.
- Acompañará al herido al centro sanitario.
- Redactará un informe de las causas, proceso y consecuencias.

6.4.6 IMPLANTACIÓN: TODO EL PERSONAL DE LA EMPRESA.

Si se detecta un accidente

- Deberá prestar asistencia a los heridos.
- Deberá alertar al equipo de Primeros Auxilios.
- Deberá dar parte al Jefe de Emergencias.

Si se detecta un incendio

- Deberá utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
- Indicará la situación del fuego al Jefe de Intervención y/o miembros del Equipo de Intervención.
- Regresará a su puesto de trabajo y esperará las órdenes oportunas.

Si suena la alarma

- Deberá mantener el orden.
- Deberá atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No deberá rezagarse recogiendo objetos personales.
- Cerrará las puertas y ventanas que pueda.
- Saldrá ordenadamente y sin correr.
- Procurará no hablar durante la evacuación.
- En caso de presencia de humos, la evacuación la hará a ras del suelo.
- Deberá dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer hasta recibir instrucciones. Esto es importante, para saber si la evacuación se ha completado o permanece gente sin localizar.

Madrid, a junio de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G

Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G
Fecha: 2025.07.24 12:47:42 +02'00'

Fdo: Ginés Carrillo Alarcos

I.C.C.P. Nº Colegiado 14320

VºBº EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Firmado por RAÚL RUBIO DÍAZ el día 25/07/2025 con un certificado emitido por AC Firmaprofesional - CUALIFICADOS

Fdo: Raúl Rubio Díaz

ANEJO Nº 21

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES GENERALES

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

4. PRESUPUESTO PARCIAL

5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1. MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
01		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**						
E28RA010	Ud	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97						
		Personal de obra	11				11,00	
		Dirección de obra	2				2,00	
		Asistencia Técnica a la Dirección	3				3,00	
								16,000
E28RA070	Ud	GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS, INCOLORAS, HOMOLOGADAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.						
		Gafas protectoras	11				11,00	
								11,000
E28RA090	Ud	GAFAS ANTIPOLVO ANTIEMPAÑABLES, PANORÁMICAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.						
		Gafas Antipolvo	5				5,00	
								5,000
E38PIA100	Ud	SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.						
		Semi-mascarilla	5				5,00	
								5,000
E38PIA110	Ud	FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA PARA POLVO Y HUMOS, HOMOLOGADO. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.						
		Filtros recambios	5				5,00	
								5,000
E28RA120	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNÉS A LA NUCA, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.						
		Protectores auditivos	5				5,00	
								5,000
E28RSB040	Ud	Cinturón de amarre lateral con doble regulación, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97						
		Cinturones seguridad	11				11,00	
								11,000
E28RC010	Ud	FAJA ELÁSTICA PARA PROTECCIÓN DE SOBREESFUERZOS HOMOLOGADA.						
		Faja Elástica	11				11,00	
								11,000
E28RM070	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS HOMOLOGADO						
		Cinturón portaherramientas	11				11,00	
								11,000
E38PIM040	Ud	PAR DE GUANTES DE USO GENERAL DE LONA Y SERRAJE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Guantes lona y serraje	11				11,00	
								11,000

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
E28RM050	Ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTICORTE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Guantes goma latex	11				11,00	
								11,000
E28RM120	Ud	PAR DE GUANTES AISLANTES PARA PROTECCIÓN DE CONTACTO ELÉCTRICO EN TENSIÓN HASTA 5.000 V., (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Guantes aislantes eléctricos	3				3,00	
								3,000
E38PIC137	Ud	MANDIL CUERO PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.						
		Mandil cuero	5				5,00	
								5,000
E28RP090	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Par de polainas	3				3,00	
								3,000
E28RC070	Ud	MONO DE TRABAJO DE UNA PIEZA DE POLIÉSTER-ALGODÓN. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Monos trabajo	8				8,00	
								8,000
E38PIC100	Ud	TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Traje impermeables	11				11,00	
								11,000
E38PIP010	Ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Par de botas de agua	11				11,00	
								11,000
E28RP070	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA METÁLICA PARA REFUERZO Y PLANTILLAS DE ACERO FLEXIBLES, PARA RIESGOS DE PERFORACIÓN, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Botas seguridad punta de acero	11				11,00	
								11,000

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
02		**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
E28PR050	m	MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE, AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/ R.D. 486/97.						
		Malla protección obra	8.000				8.000,00	
								8.000,000
E38PCM120	m	PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES DE 20X7 CM. COSIDOS A CLAVAZÓN Y DOBLE BARANDILLA FORMADA POR PASAMANOS DE MADERA DE 20X5, RODAPIÉ Y TRAVESAÑO INTERMEDIO DE 15X5 CM., SUJETOS CON PIES DERECHOS DE MADERA CADA 1 M. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE (AMORTIZABLE EN 3 USOS). S/ R.D. 486/97.						
		Pasarelas paso en obra	50				50,00	
								50,000
E38PCA047	Ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETAS DE 80X80 CM., FORMADA MEDIANTE TABLONES DE MADERA DE 20X5 CMS. ARMADOS MEDIANTE CLAVAZÓN, INCLUSO COLOCACIÓN, (AMORTIZABLE EN DOS USOS).						
		Tapas provisionales arquetas obra	80				80,00	
								80,000
E38PCG999	Ud	PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA, COMPUESTO POR DOS PERFILES VERTICALES Y CABLE. S/ R.D. 486/97.						
		Pórticos de limitación altura en obra	20				20,00	
								20,000
E38PCE050	Ud	CUADRO GENERAL DE MANDOS Y PROTECCIÓN DE OBRA PARA UNA POTENCIA MÁXIMA DE 15 KW. COMPUESTO POR ARMARIO METÁLICO CON REVESTIMIENTO DE POLIÉSTER, DE 80X60 CM., ÍNDICE DE PROTECCIÓN IP 559, CON CERRADURA, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X40 A., INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL DE 4X40 A. 300 MA., UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X30 A., Y 5 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS DE 2X25 A., INCLUYENDO CABLEADO, RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS, BORNAS DE SALIDA Y P.P. DE CONEXIÓN A TIERRA, PARA UNA RESISTENCIA NO SUPERIOR DE 80 OHMIOS, TOTALMENTE INSTALADO, (AMORTIZABLE EN 4 OBRAS). S/ R.D. 486/97.						
		Cuadros generales de mando y protección	2				2,00	
								2,000
E38PCE020	Ud	TOMA DE TIERRA PARA UNA RESISTENCIA DE TIERRA R</=80 OHMIOS Y UNA RESISTIVIDAD R=100 OH.M. FORMADA POR ARQUETA DE LADRILLO MACIZO DE 38X38X30 CM., TAPA DE HORMIGÓN ARMADO, TUBO DE PVC DE D=75 MM., ELECTRODO DE ACERO COBRIZADO 14,3 MM. Y 100 CM., DE PROFUNDIDAD HINCADO EN EL TERRENO, LÍNEA DE T.T. DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2., CON ABRAZADERA A LA PICA, TOTALMENTE INSTALADO. MI BT 039.						
		Toma de tierra para cuadros	2				2,00	
								2,000
E38PCA122	Ud	TOPES O CALZOS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS DE VEHÍCULOS						
		Topes Obra	20				20,00	
								20,000
YSB020	Ud	BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS						
		Barreras New Jersey	500				500,00	
								500,000

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
03		**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**						
E38ES080	Ud	PLACA SEÑALIZACIÓN-INFORMACIÓN EN PVC SERIGRAFIADO DE 50X30 CM., FIJADA MECANICAMENTE, AMORTIZABLE EN 3 USOS, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.						
		Placas de señalización	100				100,00	
								100,000
E38EB010	m	CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR ROJO/BLANCO DE MATERIAL PLÁSTICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.R.D. 485/97.						
		Balizamiento de obra	10.000				10.000,00	
								10.000,000

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
04		**SEÑALIZACIÓN DE OBRA**						
E38ES010	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD TRIANGULAR DE L=70 CM., NORMALIZADA, CON TRÍPODE TUBULAR, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.						
		TP-50 (Peligro con fondo amarillo)	50				50,00	
		TP-18 (Personal trabajando. Con fondo amarillo)	50				50,00	
								100,000
E38PIC140	Ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.						
		Personal de obra	20				20,00	
		Dirección de obra	2				2,00	
		Asistencia técnica a la Dirección	3				3,00	
								25,000
E38ES030	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.						
		TR-301 (limitación velocidad a 40 km/h). Fondo amarillo	50				50,00	
								50,000
E38ES040	Ud	SEÑAL DE STOP, TIPO OCTOGONAL DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.						
		Señales de STOP	50				50,00	
								50,000
E33VCJ030	Ud	CAJETÍN INFORMATIVO DE 50X16 CM., REFLEXIVO Y TROQUELADO, COLOCADO.						
		Cartel con el texto "SALIDA DE CAMIONES"	50				50,00	
								50,000
E33VPC020	m2	PANEL DE LAMAS DE ACERO EN CHAPA GALVANIZADA REFLEXIVO, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACIÓN EN PERFIL LAMINADO Y GALVANIZADO, DE DIMENSIONES ADECUADAS A LA SUPERFICIE DEL CARTEL, PLACA DE ANCLAJE Y CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN LIGERAMENTE ARMADO, TOTALMENTE COLOCADO.						
		Medidas de 1,5 m x 1 m con el texto: "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA"	50				50,00	
								50,000
E33BPC020	Ud	PANEL DIRECCIONAL DE 165X45 CM., BLANCO/AZUL REFLEXIVO, INCLUSO POSTE GALVANIZADO DE SUSTENTACIÓN Y CIMENTACIÓN, EN BALIZAMIENTO DE CURVAS, COLOCADO.						
		Paneles direccionales de obra	60				60,00	
								60,000
E33BCN020	Ud	CONO POLIETILENO REFLECTANTE DE 500 MM. DE DIÁMETRO, COLOCADO.						
		Conos reflectantes de obra	300				300,00	
								300,000
YSB015	Ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE COLOR ÁMBAR, CON LÁMPARA LED, AMORTIZABLE EN 10 USOS, ALIMENTADA POR 2 PILAS DE 6 V 4R25						
		Señalización luminosa	50				50,00	
								50,000

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
05		**INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**						
E38BC017	mes	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE 1,70X0,90X2,30 M. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. VENTANA DE 0,84X0,80 M. DE ALUMINIO ANODIZADO, CORREDERA, CON REJA Y LUNA DE 6 MM., PLACA TURCA, Y UN LAVABO, TODO DE FIBRA DE VIDRIO CON TERMINACIÓN DE GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE, SUELO CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INST. ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V. CON AUTOMÁTICO. CON TRANSPORTE A 200 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.						
		Alquiler meses duración obra	14				14,00	
								14,000
E38BC100	mes	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ALMACÉN DE OBRA DE 3,00X1,80X2,30 M. DE 5,40 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM. REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO DE AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM. PUERTA DE ACERO DE 1MM., DE 0,80X2,00 M. PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM., RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.						
		Alquiler meses duración obra	14				14,00	
								14,000
E38BC180	mes	MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA UN DESPACHO DE OFICINA Y UN ASEO CON INODORO Y LAVABO DE 6,00X2,44X2,30 M. DE 14,60 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. VENTANA ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.						
		Alquiler meses duración obra	14				14,00	
								14,000
E38BC200	mes	MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 7,87X2,33X2,30 M. DE 18,35 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.						
		Alquiler meses duración obra	14				14,00	
								14,000
E03PFP010	Ud	FOSA SÉPTICA PREFABRICADA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, DE 78 CM. DE DIÁMETRO Y 148 CM. DE ALTURA, COLOCADA SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y LISTA PARA FUNCIONAR, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN PARA SU ALOJAMIENTO, Y EL RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-15/P/40, DE 15 CM. DE ESPESOR SOBRE LA INSTALACIÓN.						
		Fosa séptica obra instalaciones auxiliares	1				1,00	
								1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
E04SM040	m2	SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM. DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HM-20/B/20/X0 , DE CENTRAL, I/VERTIDO, CURADO, COLOCACIÓN, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS Y FRATASADO.						
		Solera casetas:						
		Aseo	1	1,90	1,10		2,09	
		Almacén	1	3,20	2,00		6,40	
		Comedor	1	8,00	2,50		20,00	
		Oficina+Aseo	1	6,00	2,50		15,00	
								43,490
E38BA030	Ud	ACOMETIDA DE FONTANERÍA DESDE DEPÓSITO HASTA INSTALACIONES, HASTA UNA LONGITUD MÁXIMA DE 8 M., REALIZADA CON TUBO DE POLIETILENO DE 25 MM. DE DIÁMETRO, DE ALTA DENSIDAD Y PARA 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN MÁXIMA CON COLLARÍN DE TOMA DE FUNDICIÓN, P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO Y TAPÓN ROSCADO, INCLUSO DERECHOS Y PERMISOS PARA LA CONEXIÓN, TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO, Y SIN INCLUIR LA ROTURA DEL PAVIMENTO.						
		Acometida al depósito de agua PVC	2				2,00	
								2,000
E38BA040	Ud	ACOMETIDA DE SANEAMIENTO DESDE CASETAS A FOSA SÉPTICA., FORMADA POR: ROTURA DEL PAVIMENTO CON COMPRESOR, EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE SANEAMIENTO EN TERRENOS DE CONSISTENCIA DURA, COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN EN MASA DE ENCHUFE DE CAMPANA, CON JUNTA DE GOMA DE 20 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, TAPADO POSTERIOR DE LA ACOMETIDA Y REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO CON HORMIGÓN EN MASA HM/15/B/40, SIN INCLUIR FORMACIÓN DEL POZO EN EL PUNTO DE ACOMETIDA Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.						
		Acometida de saneamiento	2				2,00	
								2,000
E20DD030	Ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEPÓSITO CILÍNDRICO DE PVC, CON CAPACIDAD PARA 500 LITROS DE AGUA, DOTADO DE TAPA, Y SISTEMA DE REGULACIÓN DE LLENADO, MEDIANTE LLAVE DE COMPUERTA DE 25 MM. Y SISTEMA DE ALIVIADERO MEDIANTE LLAVE DE ESFERA DE 1" TOTALMENTE MONTADO Y NIVELADO CON MORTERO DE CEMENTO, INSTALADO Y FUNCIONANDO, SIN INCLUIR LA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO.						
		Aseos	1				1,00	
		Comedor	1				1,00	
								2,000
E38BM010	Ud	PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS EN ASEOS DE OBRA, COLOCADA.						
		Aseos y duchas	22				22,00	
								22,000
E38BM100	Ud	CUBO PARA RECOGIDA DE BASURAS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).						
		Cubos	4				4,00	
								4,000
E38BM040	Ud	DOSIFICADOR DE JABÓN DE USO INDUSTRIAL DE 1 L. DE CAPACIDAD, CON DOSIFICADOR DE JABÓN COLOCADA (AMORTIZABLE EN 3 USOS).						
		En aseo	1				1,00	
		En oficina + aseo	1				1,00	
								2,000
E38BM020	Ud	PORTAROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA DE SEGURIDAD, COLOCADO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS).						
		En aseo	1				1,00	
		En oficina +aseo	1				1,00	
								2,000

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
E38W040	Ud	COSTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA.						
		Limpieza de casetas durante duración de obras	4	14,00			56,00	
								56,000

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
06		**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**						
E38PCF020	Ud	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, DE 9 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. S/ R.D. 486/97.						
		Extintores	2				2,00	
								2,000

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
07		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**						
E38BM110		BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS, COLOCADO.						
		Botiquines	2				2,00	
								2,000
E38BM120		REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE URGENCIA						
		Reposiciones de botiquines	2				2,00	
								2,000

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
001	E03PFP010	Ud	**FOSA SÉPTICA PREFABRICADA DE PRFV** FOSA SÉPTICA PREFABRICADA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, DE 78 CM. DE DIÁMETRO Y 148 CM. DE ALTURA, COLOCADA SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y LISTA PARA FUNCIONAR, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN PARA SU ALOJAMIENTO, Y EL RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-15/P/40, DE 15 CM. DE ESPESOR SOBRE LA INSTALACIÓN.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	459,20
002	E04SM040	m2	**SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM. DE ESPESOR** SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM. DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HM-20/B/20/X0 , DE CENTRAL, I/VERTIDO, CURADO, COLOCACIÓN, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS Y FRATASADO.	QUINCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	15,09
003	E20DD030	Ud	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEPÓSITO CILÍNDRICO DE PVC** SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEPÓSITO CILÍNDRICO DE PVC, CON CAPACIDAD PARA 500 LITROS DE AGUA, DOTADO DE TAPA, Y SISTEMA DE REGULACIÓN DE LLENADO, MEDIANTE LLAVE DE COMPUERTA DE 25 MM. Y SISTEMA DE ALIVIADERO MEDIANTE LLAVE DE ESFERA DE 1" TOTALMENTE MONTADO Y NIVELADO CON MORTERO DE CEMENTO, INSTALADO Y FUNCIONANDO, SIN INCLUIR LA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO.	CIENTO SESENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	160,76
004	E28PR050	m	**MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOL** MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE, AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/ R.D. 486/97.	DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	2,70
005	E28RA010	Ud	**CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA** Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,59
006	E28RA070	Ud	**GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS, INCOLORAS, HOMOLOGADAS** GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS, INCOLORAS, HOMOLOGADAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,62
007	E28RA090	Ud	**GAFAS ANTIPOLVO ANTIEMPAÑABLES, PANORÁMICAS** GAFAS ANTIPOLVO ANTIEMPAÑABLES, PANORÁMICAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.	CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,86
008	E28RA120	Ud	**PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNÉS A LA NUCA** PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNÉS A LA NUCA, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.	CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	4,17
009	E28RC010	Ud	**FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR** FAJA ELÁSTICA PARA PROTECCIÓN DE SOBREESFUERZOS HOMOLOGADA.	CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,62
010	E28RC070	Ud	**MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN** MONO DE TRABAJO DE UNA PIEZA DE POLIÉSTER-ALGODÓN. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.	VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	22,89
011	E28RM050	Ud	**PAR GUANTES DE NEOPRENO** PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTICORTE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.	UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,39
012	E28RM070	Ud	**CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS HOMOLOGADO** CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS HOMOLOGADO	VEINTIDÓS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	22,30
013	E28RM120	Ud	**PAR GUANTES AISLANTES 10.000 V.** PAR DE GUANTES AISLANTES PARA PROTECCIÓN DE CONTACTO ELÉCTRICO EN TENSIÓN HASTA 5.000 V., (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.	QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	15,04
014	E28RP070	Ud	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA METÁLICA PARA REFUERZO** PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA METÁLICA PARA REFUERZO Y PLANTILLAS DE ACERO FLEXIBLES, PARA RIESGOS DE PERFORACIÓN, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.	VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	25,91
015	E28RP090	Ud	**PAR DE POLAINAS SOLDADURA** PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,48
016	E28RSB040	Ud	**CINTURÓN DE AMARRE LAT. DOBLE REG.** Cinturón de amarre lateral con doble regulación, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	10,55

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
017	E33BCN020	Ud	**CONO POLIETILENO REFLECTANTE DE 500 MM. DE DIÁMETRO**		27,56
			CONO POLIETILENO REFLECTANTE DE 500 MM. DE DIÁMETRO, COLOCADO.		
				VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
018	E33BPC020	Ud	**PANEL DIRECCIONAL DE 165X45 CM., BLANCO/AZUL REFLEXIVO**		294,86
			PANEL DIRECCIONAL DE 165X45 CM., BLANCO/AZUL REFLEXIVO, INCLUSO POSTE GALVANIZADO DE SUSTENTACIÓN Y CIMENTACIÓN, EN BALIZAMIENTO DE CURVAS, COLOCADO.		
				DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
019	E33VCJ030	Ud	**CAJETÍN INFORMATIVO DE 50X16 CM., REFLEXIVO Y TROQUELADO**		52,81
			CAJETÍN INFORMATIVO DE 50X16 CM., REFLEXIVO Y TROQUELADO, COLOCADO.		
				CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
020	E33VPC020	m2	**PANEL DE LAMAS DE ACERO EN CHAPA GALVANIZADA REFLEXIVO**		386,45
			PANEL DE LAMAS DE ACERO EN CHAPA GALVANIZADA REFLEXIVO, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACIÓN EN PERFIL LAMINADO Y GALVANIZADO, DE DIMENSIONES ADECUADAS A LA SUPERFICIE DEL CARTEL, PLACA DE ANCLAJE Y CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN LIGERAMENTE ARMADO, TOTALMENTE COLOCADO.		
				TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
021	E38BA030	Ud	**ACOMETIDA DEPÓSITO A INSTALACIONES**		101,05
			ACOMETIDA DE FONTANERÍA DESDE DEPÓSITO HASTA INSTALACIONES, HASTA UNA LONGITUD MÁXIMA DE 8 M., REALIZADA CON TUBO DE POLIETILENO DE 25 MM. DE DIÁMETRO, DE ALTA DENSIDAD Y PARA 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN MÁXIMA CON COLLARÍN DE TOMA DE FUNDICIÓN, P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO Y TAPÓN ROSCADO, INCLUSO DERECHOS Y PERMISOS PARA LA CONEXIÓN, TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO, Y SIN INCLUIR LA ROTURA DEL PAVIMENTO.		
				CIENTO UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
022	E38BA040	Ud	**ACOMETIDA DE SANEAMIENTO DE CASETAS A FOSA SÉPTICA**		566,76
			ACOMETIDA DE SANEAMIENTO DESDE CASETAS A FOSA SÉPTICA., FORMADA POR: ROTURA DEL PAVIMENTO CON COMPRESOR, EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE SANEAMIENTO EN TERRENOS DE CONSISTENCIA DURA, COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN EN MASA DE ENCHUFE DE CAMPANA, CON JUNTA DE GOMA DE 20 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, TAPADO POSTERIOR DE LA ACOMETIDA Y REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO CON HORMIGÓN EN MASA HM/15/B/40, SIN INCLUIR FORMACIÓN DEL POZO EN EL PUNTO DE ACOMETIDA Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.		
				QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
023	E38BC017	mes	**ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA**		161,10
			MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE 1,70X0,90X2,30 M. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. VENTANA DE 0,84X0,80 M. DE ALUMINIO ANODIZADO, CORREDERA, CON REJA Y LUNA DE 6 MM., PLACA TURCA, Y UN LAVABO, TODO DE FIBRA DE VIDRIO CON TERMINACIÓN DE GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE, SUELO CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INST. ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V. CON AUTOMÁTICO. CON TRANSPORTE A 200 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.		
				CIENTO SESENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
024	E38BC100	mes	**ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ALMACÉN DE OBRA**		166,70
			MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ALMACÉN DE OBRA DE 3,00X1,80X2,30 M. DE 5,40 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM. REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO DE AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM. PUERTA DE ACERO DE 1MM., DE 0,80X2,00 M. PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM., RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.		
				CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
025	E38BC180	mes	**ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 M2**		316,43
			MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA UN DESPACHO DE OFICINA Y UN ASEO CON INODORO Y LAVABO DE 6,00X2,44X2,30 M. DE 14,60 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. VENTANA ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.		
				TRESCIENTOS DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
026	E38BC200	mes	**ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 M2**		409,00
			MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 7,87X2,33X2,30 M. DE 18,35 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.		
				CUATROCIENTOS NUEVE EUROS	
027	E38BM010	Ud	**PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS EN ASEOS DE OBRA, COLOCADA.**		6,24
			PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS EN ASEOS DE OBRA, COLOCADA.		
				SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
028	E38BM020	Ud	**PORTAROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA DE SEGURIDAD, COLOCADO**		10,71
			PORTAROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA DE SEGURIDAD, COLOCADO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS).		
				DIEZ EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
029	E38BM040	Ud	**DOSIFICADOR DE JABÓN DE USO INDUSTRIAL DE 1 L. DE CAPACIDAD**		12,44
			DOSIFICADOR DE JABÓN DE USO INDUSTRIAL DE 1 L. DE CAPACIDAD, CON DOSIFICADOR DE JABÓN COLOCADA (AMORTIZABLE EN 3 USOS).		
				DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
030	E38BM100	Ud	**CUBO PARA RECOGIDA DE BASURAS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).**		29,09
			CUBO PARA RECOGIDA DE BASURAS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).		
				VEINTINUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
031	E38BM110		**BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MÍNIMOS**		87,60
			BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS, COLOCADO.		
				OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
032	E38BM120		**REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE URGENCIA**		64,82
			REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE URGENCIA		
				SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
033	E38EB010	m	**CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR ROJO/BLANCO DE MATERIAL PLÁSTICO**		1,22
			CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR ROJO/BLANCO DE MATERIAL PLÁSTICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.R.D. 485/97.		
				UN EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
034	E38ES010	Ud	**SEÑAL DE SEGURIDAD TRIANGULAR DE L=70 CM., NORMALIZADA**		21,69
			SEÑAL DE SEGURIDAD TRIANGULAR DE L=70 CM., NORMALIZADA, CON TRÍPODE TUBULAR, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.		
				VEINTIÚN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
035	E38ES030	Ud	**SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR DE D=60 CM.,**		27,59
			SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.		
				VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
036	E38ES040	Ud	**SEÑAL DE STOP, TIPO OCTOGONAL DE D=60 CM., NORMALIZADA**		29,16
			SEÑAL DE STOP, TIPO OCTOGONAL DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.		
				VEINTINUEVE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
037	E38ES080	Ud	**PLACA SEÑALIZACIÓN-INFORMACIÓN EN PVC SERIGRAFIADO DE 50X30 CM**		5,52
			PLACA SEÑALIZACIÓN-INFORMACIÓN EN PVC SERIGRAFIADO DE 50X30 CM., FIJADA MECANICAMENTE, AMORTIZABLE EN 3 USOS, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.		
				CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
038	E38PCA047	Ud	**TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETAS DE 80X80 CM.**		23,53
			TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETAS DE 80X80 CM., FORMADA MEDIANTE TABLONES DE MADERA DE 20X5 CMS. ARMADOS MEDIANTE CLAVAZÓN, INCLUSO COLOCACIÓN, (AMORTIZABLE EN DOS USOS).		
				VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
039	E38PCA122	Ud	**TOPES O CALZOS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS DE VEHÍCULOS**	VEINTITRÉS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	23,93
			TOPES O CALZOS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS DE VEHÍCULOS		
040	E38PCE020	Ud	**TOMA DE TIERRA PARA UNA RESISTENCIA DE TIERRA R</=80 OHMIOS**	CIENTO NOVENTA EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	190,66
			TOMA DE TIERRA PARA UNA RESISTENCIA DE TIERRA R</=80 OHMIOS Y UNA RESISTIVIDAD R=100 OH.M. FORMADA POR ARQUETA DE LADRILLO MACIZO DE 38X38X30 CM., TAPA DE HORMIGÓN ARMADO, TUBO DE PVC DE D=75 MM., ELECTRODO DE ACERO COBRIZADO 14,3 MM. Y 100 CM., DE PROFUNDIDAD HINCADO EN EL TERRENO, LÍNEA DE T.T. DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2., CON ABRAZADERA A LA PICA, TOTALMENTE INSTALADO. MI BT 039.		
041	E38PCE050	Ud	**CUADRO GENERAL DE MANDOS Y PROTECCIÓN DE OBRA**	CIENTO SESENTA EUROS con SIETE CÉNTIMOS	160,07
			CUADRO GENERAL DE MANDOS Y PROTECCIÓN DE OBRA PARA UNA POTENCIA MÁXIMA DE 15 KW. COMPUESTO POR ARMARIO METÁLICO CON REVESTIMIENTO DE POLIÉSTER, DE 80X60 CM., ÍNDICE DE PROTECCIÓN IP 559, CON CERRADURA, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X40 A., INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL DE 4X40 A. 300 MA., UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X30 A., Y 5 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS DE 2X25 A., INCLUYENDO CABLEADO, RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS, BORNAS DE SALIDA Y P.P. DE CONEXIÓN A TIERRA, PARA UNA RESISTENCIA NO SUPERIOR DE 80 OHMIOS, TOTALMENTE INSTALADO, (AMORTIZABLE EN 4 OBRAS). S/ R.D. 486/97.		
042	E38PCF020	Ud	**EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC 9 KG POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA**	SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	63,35
			EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, DE 9 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. S/ R.D. 486/97.		
043	E38PCG999	Ud	**PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA**	OCHOCIENTOS VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	820,10
			PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA, COMPUESTO POR DOS PERFILES VERTICALES Y CABLE. S/ R.D. 486/97.		
044	E38PCM120	m	**PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES**	DIECISIETE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	17,26
			PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES DE 20X7 CM. COSIDOS A CLAVAZÓN Y DOBLE BARANDILLA FORMADA POR PASAMANOS DE MADERA DE 20X5, RODAPIÉ Y TRAVESAÑO INTERMEDIO DE 15X5 CM., SUJETOS CON PIES DERECHOS DE MADERA CADA 1 M. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE (AMORTIZABLE EN 3 USOS). S/ R.D. 486/97.		
045	E38PIA100	Ud	**SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS)**	DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
			SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.		
046	E38PIA110	Ud	**FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA PARA POLVO Y HUMOS, HOMOLOGADO**	UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	1,91
			FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA PARA POLVO Y HUMOS, HOMOLOGADO. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.		
047	E38PIC100	Ud	**TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC**	SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,36
			TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.		
048	E38PIC137	Ud	**MANDIL CUERO PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA**	TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	3,81
			MANDIL CUERO PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.		
049	E38PIC140	Ud	**PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO/ROJO**	DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,47
			PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.		
050	E38PIM040	Ud	**PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**	DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	2,12
			PAR DE GUANTES DE USO GENERAL DE LONA Y SERRAJE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.		
051	E38PIP010	Ud	**PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.**	SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,36
			PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.		
052	E38W040	Ud	**COSTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA.**	CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	476,63
			COSTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA.		
053	YSB015	Ud	**BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**	DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	18,75
			BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE COLOR ÁMBAR, CON LÁMPARA LED, AMORTIZABLE EN 10 USOS, ALIMENTADA POR 2 PILAS DE 6 V 4R25		

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
054	YSB020	Ud	**BARRERA DE SEGURIDAD PORTATIL NEW JERSEY** BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS	VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	24,97

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE

El presente Cuadro de Precios Nº 1 consta de 54 precios.

Los precios designados en letra en el presente Cuadro de Precios Nº 1, con el incremento para la base de licitación y con la baja que resulte de la adjudicación, son los que sirven de base al contrato. El contratista no podrá reclamar que se realice modificación alguna en los mismos bajo ningún pretexto de error u omisión.

Madrid, junio de 2025

El Ingeniero Autor del Proyecto

CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G

Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G
Fecha: 2025.07.24 12:48:04 +02'00'

Fdo.: D. Ginés Carrillo Alarcos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
I.C.C.P. Nº Colegiado 14320

VºBº El Director del Proyecto

Firmado por RAÚL RUBIO DÍAZ el día 25/07/2025 con un certificado emitido por AC Firmaprofesional -

Fdo.: D. Raúl Rubio Díaz

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

001 E03PFP010 Ud FOSA SÉPTICA PREFABRICADA DE PRFV

FOSA SÉPTICA PREFABRICADA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, DE 78 CM. DE DIÁMETRO Y 148 CM. DE ALTURA, COLOCADA SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y LISTA PARA FUNCIONAR, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN PARA SU ALOJAMIENTO, Y EL RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-15/P/40, DE 15 CM. DE ESPESOR SOBRE LA INSTALACIÓN.

Mano de obra		54,1800
Maquinaria		17,6200
Resto de obra y materiales		361,4122
Suma la partida		433,2100
Costes indirectos	6%	25,9926
Redondeo		-0,0026
TOTAL PARTIDA		**459,20**

002 E04SM040 m2 SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM. DE ESPESOR

SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM. DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HM-20/B/20/X0 , DE CENTRAL, I/VERTIDO, CURADO, COLOCACIÓN, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS Y FRATASADO.

Mano de obra		1,3500
Maquinaria		0,0400
Resto de obra y materiales		12,8400
Suma la partida		14,2400
Costes indirectos	6%	0,8544
Redondeo		-0,0044
TOTAL PARTIDA		**15,09**

003 E20DD030 Ud SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEPÓSITO CILÍNDRICO DE PVC

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEPÓSITO CILÍNDRICO DE PVC, CON CAPACIDAD PARA 500 LITROS DE AGUA, DOTADO DE TAPA, Y SISTEMA DE REGULACIÓN DE LLENADO, MEDIANTE LLAVE DE COMPUERTA DE 25 MM. Y SISTEMA DE ALIVIADERO MEDIANTE LLAVE DE ESFERA DE 1" TOTALMENTE MONTADO Y NIVELADO CON MORTERO DE CEMENTO, INSTALADO Y FUNCIONANDO, SIN INCLUIR LA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO.

Mano de obra		23,2100
Resto de obra y materiales		128,4544
Suma la partida		151,6600
Costes indirectos	6%	9,0996
Redondeo		0,0004
TOTAL PARTIDA		**160,76**

004 E28PR050 m MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOL

MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE, AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/ R.D. 486/97.

Mano de obra		2,2070
Resto de obra y materiales		0,3430
Suma la partida		2,5500
Costes indirectos	6%	0,1530
Redondeo		-0,0030
TOTAL PARTIDA		**2,70**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

005 E28RA010 Ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA

Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97

Resto de obra y materiales		9,9900
Suma la partida		9,9900
Costes indirectos	6%	0,5994
Redondeo		0,0006
TOTAL PARTIDA		**10,59**

006 E28RA070 Ud GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS, INCOLORAS, HOMOLOGADAS

GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS, INCOLORAS, HOMOLOGADAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		2,4675
Suma la partida		2,4700
Costes indirectos	6%	0,1482
Redondeo		0,0018
TOTAL PARTIDA		**2,62**

007 E28RA090 Ud GAFAS ANTIPOLVO ANTIEMPAÑABLES, PANORÁMICAS

GAFAS ANTIPOLVO ANTIEMPAÑABLES, PANORÁMICAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		0,8125
Suma la partida		0,8100
Costes indirectos	6%	0,0486
Redondeo		0,0014
TOTAL PARTIDA		**0,86**

008 E28RA120 Ud PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNÉS A LA NUCA

PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNÉS A LA NUCA, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		3,9294
Suma la partida		3,9300
Costes indirectos	6%	0,2358
Redondeo		0,0042
TOTAL PARTIDA		**4,17**

009 E28RC010 Ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR

FAJA ELÁSTICA PARA PROTECCIÓN DE SOBREESFUERZOS HOMOLOGADA.

Resto de obra y materiales		5,3025
Suma la partida		5,3000
Costes indirectos	6%	0,3180
Redondeo		0,0020
TOTAL PARTIDA		**5,62**

010 E28RC070 Ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN

MONO DE TRABAJO DE UNA PIEZA DE POLIÉSTER-ALGODÓN. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
			Resto de obra y materiales		21,5900
			Suma la partida		21,5900
			Costes indirectos	6%	1,2954
			Redondeo		0,0046
			TOTAL PARTIDA		**22,89**

011 E28RM050 Ud PAR GUANTES DE NEOPRENO

PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTICORTE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		1,3100
Suma la partida		1,3100
Costes indirectos	6%	0,0786
Redondeo		0,0014
TOTAL PARTIDA		**1,39**

012 E28RM070 Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS HOMOLOGADO

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS HOMOLOGADO

Resto de obra y materiales		21,0400
Suma la partida		21,0400
Costes indirectos	6%	1,2624
Redondeo		-0,0024
TOTAL PARTIDA		**22,30**

013 E28RM120 Ud PAR GUANTES AISLANTES 10.000 V.

PAR DE GUANTES AISLANTES PARA PROTECCIÓN DE CONTACTO ELÉCTRICO EN TENSIÓN HASTA 5.000 V., (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		14,1891
Suma la partida		14,1900
Costes indirectos	6%	0,8514
Redondeo		-0,0014
TOTAL PARTIDA		**15,04**

014 E28RP070 Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA METÁLICA PARA REFUERZO

PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA METÁLICA PARA REFUERZO Y PLANTILLAS DE ACERO FLEXIBLES, PARA RIESGOS DE PERFORACIÓN, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		24,4400
Suma la partida		24,4400
Costes indirectos	6%	1,4664
Redondeo		0,0036
TOTAL PARTIDA		**25,91**

015 E28RP090 Ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA

PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		2,3410
Suma la partida		2,3400
Costes indirectos	6%	0,1404
Redondeo		-0,0004
TOTAL PARTIDA		**2,48**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE

016 E28RSB040 Ud CINTURÓN DE AMARRE LAT. DOBLE REG.

Cinturón de amarre lateral con doble regulación, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97

Resto de obra y materiales		9,9450
Suma la partida		9,9500
Costes indirectos	6%	0,5970
Redondeo		0,0030
TOTAL PARTIDA		**10,55**

017 E33BCN020 Ud CONO POLIETILENO REFLECTANTE DE 500 MM. DE DIÁMETRO

CONO POLIETILENO REFLECTANTE DE 500 MM. DE DIÁMETRO, COLOCADO.

Mano de obra		2,2070
Resto de obra y materiales		23,7900
Suma la partida		26,0000
Costes indirectos	6%	1,5600
TOTAL PARTIDA		**27,56**

018 E33BPC020 Ud PANEL DIRECCIONAL DE 165X45 CM., BLANCO/AZUL REFLEXIVO

PANEL DIRECCIONAL DE 165X45 CM., BLANCO/AZUL REFLEXIVO, INCLUSO POSTE GALVANIZADO DE SUSTENTACIÓN Y CIMENTACIÓN, EN BALIZAMIENTO DE CURVAS, COLOCADO.

Mano de obra		57,0250
Maquinaria		11,5300
Resto de obra y materiales		209,6180
Suma la partida		278,1700
Costes indirectos	6%	16,6902
Redondeo		-0,0002
TOTAL PARTIDA		**294,86**

019 E33VCJ030 Ud CAJETÍN INFORMATIVO DE 50X16 CM., REFLEXIVO Y TROQUELADO

CAJETÍN INFORMATIVO DE 50X16 CM., REFLEXIVO Y TROQUELADO, COLOCADO.

Mano de obra		17,9760
Resto de obra y materiales		31,8400
Suma la partida		49,8200
Costes indirectos	6%	2,9892
Redondeo		0,0008
TOTAL PARTIDA		**52,81**

020 E33VPC020 m2 PANEL DE LAMAS DE ACERO EN CHAPA GALVANIZADA REFLEXIVO

PANEL DE LAMAS DE ACERO EN CHAPA GALVANIZADA REFLEXIVO, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACIÓN EN PERFIL LAMINADO Y GALVANIZADO, DE DIMENSIONES ADECUADAS A LA SUPERFICIE DEL CARTEL, PLACA DE ANCLAJE Y CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN LIGERAMENTE ARMADO, TOTALMENTE COLOCADO.

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
			Mano de obra		56,6850
			Maquinaria		11,5300
			Resto de obra y materiales		296,3670
			Suma la partida		364,5800
			Costes indirectos	6%	21,8748
			Redondeo		-0,0048
			TOTAL PARTIDA		**386,45**

021 E38BA030 Ud ACOMETIDA DEPÓSITO A INSTALACIONES

ACOMETIDA DE FONTANERÍA DESDE DEPÓSITO HASTA INSTALACIONES, HASTA UNA LONGITUD MÁXIMA DE 8 M., REALIZADA CON TUBO DE POLIETILENO DE 25 MM. DE DIÁMETRO, DE ALTA DENSIDAD Y PARA 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN MÁXIMA CON COLLARÍN DE TOMA DE FUNDICIÓN, P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO Y TAPÓN ROSCADO, INCLUSO DERECHOS Y PERMISOS PARA LA CONEXIÓN, TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO, Y SIN INCLUIR LA ROTURA DEL PAVIMENTO.

Resto de obra y materiales		95,3300
Suma la partida		95,3300
Costes indirectos	6%	5,7198
Redondeo		0,0002
TOTAL PARTIDA		**101,05**

022 E38BA040 Ud ACOMETIDA DE SANEAMIENTO DE CASETAS A FOSA SÉPTICA

ACOMETIDA DE SANEAMIENTO DESDE CASETAS A FOSA SÉPTICA., FORMADA POR: ROTURA DEL PAVIMENTO CON COMPRESOR, EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE SANEAMIENTO EN TERRENOS DE CONSISTENCIA DURA, COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN EN MASA DE ENCHUFE DE CAMPANA, CON JUNTA DE GOMA DE 20 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, TAPADO POSTERIOR DE LA ACOMETIDA Y REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO CON HORMIGÓN EN MASA HM/15/B/40, SIN INCLUIR FORMACIÓN DEL POZO EN EL PUNTO DE ACOMETIDA Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.

Resto de obra y materiales		534,6800
Suma la partida		534,6800
Costes indirectos	6%	32,0808
Redondeo		-0,0008
TOTAL PARTIDA		**566,76**

023 E38BC017 mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA

MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE 1,70X0,90X2,30 M. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. VENTANA DE 0,84X0,80 M. DE ALUMINIO ANODIZADO, CORREDERA, CON REJA Y LUNA DE 6 MM., PLACA TURCA, Y UN LAVABO, TODO DE FIBRA DE VIDRIO CON TERMINACIÓN DE GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE, SUELO CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INST. ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V. CON AUTOMÁTICO. CON TRANSPORTE A 200 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
			Mano de obra		1,8760
			Resto de obra y materiales		150,1000
			Suma la partida		151,9800
			Costes indirectos	6%	9,1188
			Redondeo		0,0012
			TOTAL PARTIDA		**161,10**

024 E38BC100 mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ALMACÉN DE OBRA

MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ALMACÉN DE OBRA DE 3,00X1,80X2,30 M. DE 5,40 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM. REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO DE AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM. PUERTA DE ACERO DE 1MM., DE 0,80X2,00 M. PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM., RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.

Mano de obra		1,8760
Resto de obra y materiales		155,3800
Suma la partida		157,2600
Costes indirectos	6%	9,4356
Redondeo		0,0044
TOTAL PARTIDA		**166,70**

025 E38BC180 mes ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 M2

MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA UN DESPACHO DE OFICINA Y UN ASEO CON INODORO Y LAVABO DE 6,00X2,44X2,30 M. DE 14,60 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. VENTANA ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.

Mano de obra		1,8760
Resto de obra y materiales		296,6400
Suma la partida		298,5200
Costes indirectos	6%	17,9112
Redondeo		-0,0012
TOTAL PARTIDA		**316,43**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

026 E38BC200 mes ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 M2

MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 7,87X2,33X2,30 M. DE 18,35 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO
DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.

Mano de obra		1,8760
Resto de obra y materiales		383,9700
Suma la partida		385,8500
Costes indirectos	6%	23,1510
Redondeo		-0,0010
TOTAL PARTIDA		**409,00**

027 E38BM010 Ud PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS EN ASEOS DE OBRA, COLOCADA.

PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS EN ASEOS DE OBRA, COLOCADA.

Mano de obra		2,2070
Resto de obra y materiales		3,6800
Suma la partida		5,8900
Costes indirectos	6%	0,3534
Redondeo		-0,0034
TOTAL PARTIDA		**6,24**

028 E38BM020 Ud PORTAROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA DE SEGURIDAD, COLOCADO

PORTAROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA DE SEGURIDAD, COLOCADO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS).

Mano de obra		2,2070
Resto de obra y materiales		7,8954
Suma la partida		10,1000
Costes indirectos	6%	0,6060
Redondeo		0,0040
TOTAL PARTIDA		**10,71**

029 E38BM040 Ud DOSIFICADOR DE JABÓN DE USO INDUSTRIAL DE 1 L. DE CAPACIDAD

DOSIFICADOR DE JABÓN DE USO INDUSTRIAL DE 1 L. DE CAPACIDAD, CON DOSIFICADOR DE JABÓN COLOCADA (AMORTIZABLE EN 3 USOS).

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

Mano de obra		2,2070
Resto de obra y materiales		9,5338
Suma la partida		11,7400
Costes indirectos	6%	0,7044
Redondeo		-0,0044
TOTAL PARTIDA		**12,44**

030 E38BM100 Ud CUBO PARA RECOGIDA DE BASURAS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).

CUBO PARA RECOGIDA DE BASURAS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).

Resto de obra y materiales		27,4350
Suma la partida		27,4400
Costes indirectos	6%	1,6464
Redondeo		0,0036
TOTAL PARTIDA		**29,09**

031 E38BM110 BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MÍNIMOS

BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS, COLOCADO.

Mano de obra		2,2070
Resto de obra y materiales		80,4300
Suma la partida		82,6400
Costes indirectos	6%	4,9584
Redondeo		0,0016
TOTAL PARTIDA		**87,60**

032 E38BM120 REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE URGENCIA

REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE URGENCIA

Resto de obra y materiales		61,1500
Suma la partida		61,1500
Costes indirectos	6%	3,6690
Redondeo		0,0010
TOTAL PARTIDA		**64,82**

033 E38EB010 m CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR ROJO/BLANCO DE MATERIAL PLÁSTICO

CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR ROJO/BLANCO DE MATERIAL PLÁSTICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.R.D. 485/97.

Mano de obra		1,1035
Resto de obra y materiales		0,0440
Suma la partida		1,1500
Costes indirectos	6%	0,0690
Redondeo		0,0010
TOTAL PARTIDA		**1,22**

034 E38ES010 Ud SEÑAL DE SEGURIDAD TRIANGULAR DE L=70 CM., NORMALIZADA

SEÑAL DE SEGURIDAD TRIANGULAR DE L=70 CM., NORMALIZADA, CON TRÍPODE TUBULAR, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
			Mano de obra		3,3870
			Resto de obra y materiales		17,0700
			Suma la partida		20,4600
			Costes indirectos	6%	1,2276
			Redondeo		0,0024
			TOTAL PARTIDA		**21,69**

035 E38ES030 Ud SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR DE D=60 CM.,

SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.

Mano de obra		4,4140
Resto de obra y materiales		21,6194
Suma la partida		26,0300
Costes indirectos	6%	1,5618
Redondeo		-0,0018
TOTAL PARTIDA		**27,59**

036 E38ES040 Ud SEÑAL DE STOP, TIPO OCTOGONAL DE D=60 CM., NORMALIZADA

SEÑAL DE STOP, TIPO OCTOGONAL DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.

Mano de obra		4,4140
Resto de obra y materiales		23,0954
Suma la partida		27,5100
Costes indirectos	6%	1,6506
Redondeo		-0,0006
TOTAL PARTIDA		**29,16**

037 E38ES080 Ud PLACA SEÑALIZACIÓN-INFORMACIÓN EN PVC SERIGRAFIADO DE 50X30 CM

PLACA SEÑALIZACIÓN-INFORMACIÓN EN PVC SERIGRAFIADO DE 50X30 CM., FIJADA MECANICAMENTE, AMORTIZABLE EN 3 USOS, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.

Mano de obra		3,3105
Resto de obra y materiales		1,8948
Suma la partida		5,2100
Costes indirectos	6%	0,3126
Redondeo		-0,0026
TOTAL PARTIDA		**5,52**

038 E38PCA047 Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETAS DE 80X80 CM.

TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETAS DE 80X80 CM., FORMADA MEDIANTE TABLONES DE MADERA DE 20X5 CMS. ARMADOS MEDIANTE CLAVAZÓN, INCLUSO COLOCACIÓN, (AMORTIZABLE EN DOS USOS).

Mano de obra		4,4140
Resto de obra y materiales		17,7850
Suma la partida		22,2000
Costes indirectos	6%	1,3320
Redondeo		-0,0020
TOTAL PARTIDA		**23,53**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE

039 E38PCA122 Ud TOPES O CALZOS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS DE VEHÍCULOS

TOPES O CALZOS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS DE VEHÍCULOS

Mano de obra		2,2470
Resto de obra y materiales		20,3360
Suma la partida		22,5800
Costes indirectos	6%	1,3548
Redondeo		-0,0048
TOTAL PARTIDA		**23,93**

040 E38PCE020 Ud TOMA DE TIERRA PARA UNA RESISTENCIA DE TIERRA R</=80 OHMIOS

TOMA DE TIERRA PARA UNA RESISTENCIA DE TIERRA R</=80 OHMIOS Y UNA RESISTIVIDAD R=100 OH.M. FORMADA POR ARQUETA DE LADRILLO MACIZO DE 38X38X30 CM., TAPA DE HORMIGÓN ARMADO, TUBO DE PVC DE D=75 MM., ELECTRODO DE ACERO COBRIZADO 14,3 MM. Y 100 CM., DE PROFUNDIDAD HINCADO EN EL TERRENO, LÍNEA DE T.T. DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2., CON ABRAZADERA A LA PICA, TOTALMENTE INSTALADO. MI BT 039.

Mano de obra		81,5181
Maquinaria		0,0237
Resto de obra y materiales		98,3249
Suma la partida		179,8700
Costes indirectos	6%	10,7922
Redondeo		-0,0022
TOTAL PARTIDA		**190,66**

041 E38PCE050 Ud CUADRO GENERAL DE MANDOS Y PROTECCIÓN DE OBRA

CUADRO GENERAL DE MANDOS Y PROTECCIÓN DE OBRA PARA UNA POTENCIA MÁXIMA DE 15 KW. COMPUESTO POR ARMARIO METÁLICO CON REVESTIMIENTO DE POLIÉSTER, DE 80X60 CM., ÍNDICE DE PROTECCIÓN IP 559, CON CERRADURA, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X40 A., INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL DE 4X40 A. 300 MA., UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X30 A., Y 5 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS DE 2X25 A., INCLUYENDO CABLEADO, RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS, BORNAS DE SALIDA Y P.P. DE CONEXIÓN A TIERRA, PARA UNA RESISTENCIA NO SUPERIOR DE 80 OHMIOS, TOTALMENTE INSTALADO, (AMORTIZABLE EN 4 OBRAS). S/ R.D. 486/97.

Resto de obra y materiales		151,0100
Suma la partida		151,0100
Costes indirectos	6%	9,0606
Redondeo		-0,0006
TOTAL PARTIDA		**160,07**

042 E38PCF020 Ud EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC 9 KG POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA

EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, DE 9 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. S/ R.D. 486/97.

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
			Mano de obra		2,2070
			Resto de obra y materiales		57,5500
			Suma la partida		59,7600
			Costes indirectos	6%	3,5856
			Redondeo		0,0044
			TOTAL PARTIDA		**63,35**

043 E38PCG999 Ud PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA

PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA, COMPUESTO POR DOS PERFILES VERTICALES Y CABLE. S/ R.D. 486/97.

Mano de obra		335,4900
Maquinaria		336,3500
Resto de obra y materiales		101,8400
Suma la partida		773,6800
Costes indirectos	6%	46,4208
Redondeo		-0,0008
TOTAL PARTIDA		**820,10**

044 E38PCM120 m PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES

PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES DE 20X7 CM. COSIDOS A CLAVAZÓN Y DOBLE BARANDILLA FORMADA POR PASAMANOS DE MADERA DE 20X5, RODAPIÉ Y TRAVESAÑO INTERMEDIO DE 15X5 CM., SUJETOS CON PIES DERECHOS DE MADERA CADA 1 M. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE (AMORTIZABLE EN 3 USOS). S/ R.D. 486/97.

Mano de obra		10,2735
Resto de obra y materiales		6,0016
Suma la partida		16,2800
Costes indirectos	6%	0,9768
Redondeo		0,0032
TOTAL PARTIDA		**17,26**

045 E38PIA100 Ud SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS)

SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		2,2644
Suma la partida		2,2600
Costes indirectos	6%	0,1356
Redondeo		0,0044
TOTAL PARTIDA		**2,40**

046 E38PIA110 Ud FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA PARA POLVO Y HUMOS, HOMOLOGADO

FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA PARA POLVO Y HUMOS, HOMOLOGADO. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		1,8000
Suma la partida		1,8000
Costes indirectos	6%	0,1080
Redondeo		0,0020
TOTAL PARTIDA		**1,91**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE

047 E38PIC100 Ud TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC

TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		6,0000
Suma la partida		6,0000
Costes indirectos	6%	0,3600
TOTAL PARTIDA		**6,36**

048 E38PIC137 Ud MANDIL CUERO PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

MANDIL CUERO PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		3,5897
Suma la partida		3,5900
Costes indirectos	6%	0,2154
Redondeo		0,0046
TOTAL PARTIDA		**3,81**

049 E38PIC140 Ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO/ROJO

PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		2,3310
Suma la partida		2,3300
Costes indirectos	6%	0,1398
Redondeo		0,0002
TOTAL PARTIDA		**2,47**

050 E38PIM040 Ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE

PAR DE GUANTES DE USO GENERAL DE LONA Y SERRAJE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		2,0000
Suma la partida		2,0000
Costes indirectos	6%	0,1200
TOTAL PARTIDA		**2,12**

051 E38PIP010 Ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.

Resto de obra y materiales		6,0000
Suma la partida		6,0000
Costes indirectos	6%	0,3600
TOTAL PARTIDA		**6,36**

052 E38W040 Ud COSTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA.

COSTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA.

Resto de obra y materiales		449,6500
Suma la partida		449,6500
Costes indirectos	6%	26,9790
Redondeo		0,0010
TOTAL PARTIDA		**476,63**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

053 YSB015 Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE

BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE COLOR ÁMBAR, CON LÁMPARA LED, AMORTIZABLE EN 10 USOS, ALIMENTADA POR 2 PILAS DE 6 V 4R25

Mano de obra		2,2070
Resto de obra y materiales		15,4800
Suma la partida		17,6900
Costes indirectos	6%	1,0614
Redondeo		-0,0014
TOTAL PARTIDA		**18,75**

054 YSB020 Ud BARRERA DE SEGURIDAD PORTATIL NEW JERSEY

BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS

Mano de obra		14,4025
Resto de obra y materiales		9,1528
Suma la partida		23,5600
Costes indirectos	6%	1,4136
Redondeo		-0,0036
TOTAL PARTIDA		**24,97**

El presente Cuadro de Precios Nº 2 consta de 54 precios.

Los precios del presente Cuadro de Precios Nº 2, con el incremento para la base de licitación y con la baja que resulte de la adjudicación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a terminarse los contratos, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada de forma diferente a la incluida en el presente cuadro. El contratista no puede, bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar modificación alguna respecto a los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios Nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables en los trabajos contratados.

Madrid, junio de 2025

El Ingeniero Autor del Proyecto

CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G

Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G
Fecha: 2025.07.24 12:48:22 +02'00'

Fdo.: D. Ginés Carrillo Alarcos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
I.C.C.P. Nº Colegiado 14320

VºBº El Director del Proyecto

Firmado por RAÚL RUBIO DÍAZ el día 25/07/2025 con un certificado emitido por

Fdo.: D. Raúl Rubio Díaz

4. PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**							
E28RA010	Ud	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97							
		Personal de obra	11				11,00		
		Dirección de obra	2				2,00		
		Asistencia Técnica a la Dirección	3				3,00		
							16,000	10,59	169,44
E28RA070	Ud	GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS, INCOLORAS, HOMOLOGADAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.							
		Gafas protectoras	11				11,00		
							11,000	2,62	28,82
E28RA090	Ud	GAFAS ANTIPOLVO ANTIEMPAÑABLES, PANORÁMICAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.							
		Gafas Antipolvo	5				5,00		
							5,000	0,86	4,30
E38PIA100	Ud	SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.							
		Semi-mascarilla	5				5,00		
							5,000	2,40	12,00
E38PIA110	Ud	FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA PARA POLVO Y HUMOS, HOMOLOGADO. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.							
		Filtros recambios	5				5,00		
							5,000	1,91	9,55
E28RA120	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNÉS A LA NUCA, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.							
		Protectores auditivos	5				5,00		
							5,000	4,17	20,85
E28RSB040	Ud	Cinturón de amarre lateral con doble regulación, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97							
		Cinturones seguridad	11				11,00		
							11,000	10,55	116,05
E28RC010	Ud	FAJA ELÁSTICA PARA PROTECCIÓN DE SOBREESFUERZOS HOMOLOGADA.							
		Faja Elástica	11				11,00		
							11,000	5,62	61,82
E28RM070	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS HOMOLOGADO							
		Cinturón portaherramientas	11				11,00		
							11,000	22,30	245,30
E38PIM040	Ud	PAR DE GUANTES DE USO GENERAL DE LONA Y SERRAJE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Guantes lona y serraje	11				11,00		
							11,000	2,12	23,32
E28RM050	Ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTICORTE. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Guantes goma latex	11				11,00		
							11,000	1,39	15,29
E28RM120	Ud	PAR DE GUANTES AISLANTES PARA PROTECCIÓN DE CONTACTO ELÉCTRICO EN TENSIÓN HASTA 5.000 V., (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Guantes aislantes eléctricos	3				3,00		
							3,000	15,04	45,12
E38PIC137	Ud	MANDIL CUERO PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.							
		Mandil cuero	5				5,00		
							5,000	3,81	19,05
E28RP090	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Par de polainas	3				3,00		
							3,000	2,48	7,44
E28RC070	Ud	MONO DE TRABAJO DE UNA PIEZA DE POLIÉSTER-ALGODÓN. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Monos trabajo	8				8,00		
							8,000	22,89	183,12
E38PIC100	Ud	TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC. AMORTIZABLE EN UN USO. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Traje impermeables	11				11,00		
							11,000	6,36	69,96
E38PIP010	Ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA. CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Par de botas de agua	11				11,00		
							11,000	6,36	69,96
E28RP070	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA METÁLICA PARA REFUERZO Y PLANTILLAS DE ACERO FLEXIBLES, PARA RIESGOS DE PERFORACIÓN, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Botas seguridad punta de acero	11				11,00		
							11,000	25,91	285,01
		TOTAL 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							**1.386,40**

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02		**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
E28PR050	m	MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE, AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/ R.D. 486/97.							
		Malla protección obra	8.000				8.000,00		
							8.000,000	2,70	21.600,00
E38PCM120	m	PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES DE 20X7 CM. COSIDOS A CLAVAZÓN Y DOBLE BARANDILLA FORMADA POR PASAMANOS DE MADERA DE 20X5, RODAPIÉ Y TRAVESAÑO INTERMEDIO DE 15X5 CM., SUJETOS CON PIES DERECHOS DE MADERA CADA 1 M. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE (AMORTIZABLE EN 3 USOS). S/ R.D. 486/97.							
		Pasarelas paso en obra	50				50,00		
							50,000	17,26	863,00
E38PCA047	Ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETAS DE 80X80 CM., FORMADA MEDIANTE TABLONES DE MADERA DE 20X5 CMS. ARMADOS MEDIANTE CLAVAZÓN, INCLUSO COLOCACIÓN, (AMORTIZABLE EN DOS USOS).							
		Tapas provisionales arquetas obra	80				80,00		
							80,000	23,53	1.882,40
E38PCG999	Ud	PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA, COMPUESTO POR DOS PERFILES VERTICALES Y CABLE. S/ R.D. 486/97.							
		Pórticos de limitación altura en obra	20				20,00		
							20,000	820,10	16.402,00
E38PCE050	Ud	CUADRO GENERAL DE MANDOS Y PROTECCIÓN DE OBRA PARA UNA POTENCIA MÁXIMA DE 15 KW. COMPUESTO POR ARMARIO METÁLICO CON REVESTIMIENTO DE POLIÉSTER, DE 80X60 CM., ÍNDICE DE PROTECCIÓN IP 559, CON CERRADURA, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X40 A., INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL DE 4X40 A. 300 MA., UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE 4X30 A., Y 5 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS DE 2X25 A., INCLUYENDO CABLEADO, RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS, BORNAS DE SALIDA Y P.P. DE CONEXIÓN A TIERRA, PARA UNA RESISTENCIA NO SUPERIOR DE 80 OHMIOS, TOTALMENTE INSTALADO, (AMORTIZABLE EN 4 OBRAS). S/ R.D. 486/97.							
		Cuadros generales de mando y protección	2				2,00		
							2,000	160,07	320,14
E38PCE020	Ud	TOMA DE TIERRA PARA UNA RESISTENCIA DE TIERRA R</=80 OHMIOS Y UNA RESISTIVIDAD R=100 OH.M. FORMADA POR ARQUETA DE LADRILLO MACIZO DE 38X38X30 CM., TAPA DE HORMIGÓN ARMADO, TUBO DE PVC DE D=75 MM., ELECTRODO DE ACERO COBRIZADO 14,3 MM. Y 100 CM., DE PROFUNDIDAD HINCADO EN EL TERRENO, LÍNEA DE T.T. DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2., CON ABRAZADERA A LA PICA, TOTALMENTE INSTALADO. MI BT 039.							
		Toma de tierra para cuadros	2				2,00		
							2,000	190,66	381,32
E38PCA122	Ud	TOPES O CALZOS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS DE VEHÍCULOS							
		Topes Obra	20				20,00		
							20,000	23,93	478,60
YSB020	Ud	BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS							
		Barreras New Jersey	500				500,00		
							500,000	24,97	12.485,00
		TOTAL 02 PROTECCIONES COLECTIVAS							**54.412,46**
03		**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**							
E38ES080	Ud	PLACA SEÑALIZACIÓN-INFORMACIÓN EN PVC SERIGRAFIADO DE 50X30 CM., FIJADA MECANICAMENTE, AMORTIZABLE EN 3 USOS, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.							
		Placas de señalización	100				100,00		
							100,000	5,52	552,00
E38EB010	m	CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR ROJO/BLANCO DE MATERIAL PLÁSTICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.R.D. 485/97.							
		Balizamiento de obra	10.000				10.000,00		
							10.000,000	1,22	12.200,00
		TOTAL 03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD							**12.752,00**
04		**SEÑALIZACIÓN DE OBRA**							
E38ES010	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD TRIANGULAR DE L=70 CM., NORMALIZADA, CON TRÍPODE TUBULAR, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.							
		TP-50 (Peligro con fondo amarillo)	50				50,00		
		TP-18 (Personal trabajando. Con fondo amarillo)	50				50,00		
							100,000	21,69	2.169,00
E38PIC140	Ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE; S/ R.D. 773/97.							
		Personal de obra	20				20,00		
		Dirección de obra	2				2,00		
		Asistencia técnica a la Dirección	3				3,00		
							25,000	2,47	61,75
E38ES030	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.							
		TR-301 (limitación velocidad a 40 km/h). Fondo amarillo	50				50,00		
							50,000	27,59	1.379,50
E38ES040	Ud	SEÑAL DE STOP, TIPO OCTOGONAL DE D=60 CM., NORMALIZADA, CON SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM. Y 2 M. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO H-10/B/40, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.							
		Señales de STOP	50				50,00		
							50,000	29,16	1.458,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E33VCJ030	Ud	CAJETÍN INFORMATIVO DE 50X16 CM., REFLEXIVO Y TROQUELADO, COLOCADO.							
		Cartel con el texto "SALIDA DE CAMIONES"	50				50,00		
							50,000	52,81	2.640,50
E33VPC020	m2	PANEL DE LAMAS DE ACERO EN CHAPA GALVANIZADA REFLEXIVO, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACIÓN EN PERFIL LAMINADO Y GALVANIZADO, DE DIMENSIONES ADECUADAS A LA SUPERFICIE DEL CARTEL, PLACA DE ANCLAJE Y CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN LIGERAMENTE ARMADO, TOTALMENTE COLOCADO.							
		Medidas de 1,5 m x 1 m con el texto: "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA"	50				50,00		
							50,000	386,45	19.322,50
E33BPC020	Ud	PANEL DIRECCIONAL DE 165X45 CM., BLANCO/AZUL REFLEXIVO, INCLUSO POSTE GALVANIZADO DE SUSTENTACIÓN Y CIMENTACIÓN, EN BALIZAMIENTO DE CURVAS, COLOCADO.							
		Paneles direccionales de obra	60				60,00		
							60,000	294,86	17.691,60
E33BCN020	Ud	CONO POLIETILENO REFLECTANTE DE 500 MM. DE DIÁMETRO, COLOCADO.							
		Conos reflectantes de obra	300				300,00		
							300,000	27,56	8.268,00
YSB015	Ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE COLOR ÁMBAR, CON LÁMPARA LED, AMORTIZABLE EN 10 USOS, ALIMENTADA POR 2 PILAS DE 6 V 4R25							
		Señalización luminosa	50				50,00		
							50,000	18,75	937,50

TOTAL 04 SEÑALIZACIÓN DE OBRA 53.928,35

05 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E38BC017	mes	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE 1,70X0,90X2,30 M. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. VENTANA DE 0,84X0,80 M. DE ALUMINIO ANODIZADO, CORREDERA, CON REJA Y LUNA DE 6 MM., PLACA TURCA, Y UN LAVABO, TODO DE FIBRA DE VIDRIO CON TERMINACIÓN DE GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE, SUELO CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INST. ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V. CON AUTOMÁTICO. CON TRANSPORTE A 200 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.							
		Alquiler meses duración obra	14				14,00		
							14,000	161,10	2.255,40
E38BC100	mes	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ALMACÉN DE OBRA DE 3,00X1,80X2,30 M. DE 5,40 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM. REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO DE AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM. PUERTA DE ACERO DE 1MM., DE 0,80X2,00 M. PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM., RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.							
		Alquiler meses duración obra	14				14,00		
							14,000	166,70	2.333,80
E38BC180	mes	MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA UN DESPACHO DE OFICINA Y UN ASEO CON INODORO Y LAVABO DE 6,00X2,44X2,30 M. DE 14,60 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. VENTANA ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.							
		Alquiler meses duración obra	14				14,00		
							14,000	316,43	4.430,02
E38BC200	mes	MES DE ALQUILER (MIN. 12 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 7,87X2,33X2,30 M. DE 18,35 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM., INTERIOR CON TABLEX LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM., Y POLIESTIRENO DE 50 MM. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,8X2 M., DE CHAPA GALVANIZADA DE 1MM., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 MM., PICAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V., TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W., ENCHUFES PARA 1500 W. Y PUNTO LUZ EXTERIOR DE 60 W. CON TRANSPORTE A 50 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN R.D. 486/97.							
		Alquiler meses duración obra	14				14,00		
							14,000	409,00	5.726,00
E03PFP010	Ud	FOSA SÉPTICA PREFABRICADA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, DE 78 CM. DE DIÁMETRO Y 148 CM. DE ALTURA, COLOCADA SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y LISTA PARA FUNCIONAR, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN PARA SU ALOJAMIENTO, Y EL RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-15/P/40, DE 15 CM. DE ESPESOR SOBRE LA INSTALACIÓN.							
		Fosa séptica obra instalaciones auxiliares	1				1,00		

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,000	459,20	459,20
E04SM040	m2	SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM. DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HM-20/B/20/X0 , DE CENTRAL, I/VERTIDO, CURADO, COLOCACIÓN, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS Y FRATASADO.							
		Solera casetas:							
		Aseo	1	1,90	1,10		2,09		
		Almacén	1	3,20	2,00		6,40		
		Comedor	1	8,00	2,50		20,00		
		Oficina+Aseo	1	6,00	2,50		15,00		
							43,490	15,09	656,26
E38BA030	Ud	ACOMETIDA DE FONTANERÍA DESDE DEPÓSITO HASTA INSTALACIONES, HASTA UNA LONGITUD MÁXIMA DE 8 M., REALIZADA CON TUBO DE POLIETILENO DE 25 MM. DE DIÁMETRO, DE ALTA DENSIDAD Y PARA 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN MÁXIMA CON COLLARÍN DE TOMA DE FUNDICIÓN, P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO Y TAPÓN ROSCADO, INCLUSO DERECHOS Y PERMISOS PARA LA CONEXIÓN, TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO, Y SIN INCLUIR LA ROTURA DEL PAVIMENTO.							
		Acometida al depósito de agua PVC	2				2,00		
							2,000	101,05	202,10
E38BA040	Ud	ACOMETIDA DE SANEAMIENTO DESDE CASETAS A FOSA SÉPTICA., FORMADA POR: ROTURA DEL PAVIMENTO CON COMPRESOR, EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS DE SANEAMIENTO EN TERRENOS DE CONSISTENCIA DURA, COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN EN MASA DE ENCHUFE DE CAMPANA, CON JUNTA DE GOMA DE 20 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, TAPADO POSTERIOR DE LA ACOMETIDA Y REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO CON HORMIGÓN EN MASA HM/15/B/40, SIN INCLUIR FORMACIÓN DEL POZO EN EL PUNTO DE ACOMETIDA Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.							
		Acometida de saneamiento	2				2,00		
							2,000	566,76	1.133,52
E20DD030	Ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEPÓSITO CILÍNDRICO DE PVC, CON CAPACIDAD PARA 500 LITROS DE AGUA, DOTADO DE TAPA, Y SISTEMA DE REGULACIÓN DE LLENADO, MEDIANTE LLAVE DE COMPUERTA DE 25 MM. Y SISTEMA DE ALIVIADERO MEDIANTE LLAVE DE ESFERA DE 1" TOTALMENTE MONTADO Y NIVELADO CON MORTERO DE CEMENTO, INSTALADO Y FUNCIONANDO, SIN INCLUIR LA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO.							
		Aseos	1				1,00		
		Comedor	1				1,00		
							2,000	160,76	321,52
E38BM010	Ud	PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS EN ASEOS DE OBRA, COLOCADA.							
		Aseos y duchas	22				22,00		
							22,000	6,24	137,28
E38BM100	Ud	CUBO PARA RECOGIDA DE BASURAS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).							
		Cubos	4				4,00		
							4,000	29,09	116,36
E38BM040	Ud	DOSIFICADOR DE JABÓN DE USO INDUSTRIAL DE 1 L. DE CAPACIDAD, CON DOSIFICADOR DE JABÓN COLOCADA (AMORTIZABLE EN 3 USOS).							
		En aseo	1				1,00		
		En oficina + aseo	1				1,00		
							2,000	12,44	24,88
E38BM020	Ud	PORTAROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA DE SEGURIDAD, COLOCADO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS).							
		En aseo	1				1,00		
		En oficina +aseo	1				1,00		
							2,000	10,71	21,42
E38W040	Ud	COSTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA.							
		Limpieza de casetas durante duración de obras	4	14,00			56,00		
							56,000	476,63	26.691,28
		TOTAL 05 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA							**44.509,04**
06		**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**							
E38PCF020	Ud	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, DE 9 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. S/ R.D. 486/97.							
		Extintores	2				2,00		
							2,000	63,35	126,70
		TOTAL 06 EXTINCIÓN DE INCENDIOS							**126,70**
07		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**							
E38BM110		BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS, COLOCADO.							
		Botiquines	2				2,00		
							2,000	87,60	175,20
E38BM120		REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE URGENCIA							
		Reposiciones de botiquines	2				2,00		
							2,000	64,82	129,64
		TOTAL 07 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							**304,84**
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL							**167.419,79**

5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD.

01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.386,40
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	54.412,46
03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	12.752,00
04	SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	53.928,35
05	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	44.509,04
06	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	126,70
07	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	304,84
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	167.419,79

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD REPERCUTIDO A PRESUPUESTO GENERAL OBRA.

01	PROTECCIONES INDIVIDUALES (NO ABONABLES POR LA ADMINISTRACIÓN)	0,00
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	54.412,46
03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	12.752,00
04	SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	53.928,35
05	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA (NO ABONABLES POR LA ADMINISTRACIÓN)	0,00
06	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	126,70
07	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	304,84
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL REPERCUTIDO AL PRESUPUESTO GENERAL OBRA	121.524,35

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIUN MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Madrid, junio de 2025

El Ingeniero Autor del Proyecto
Fdo.: D. Ginés Carrillo Alarcos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
I.C.C.P. Nº Colegiado 14320

CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G

Firmado digitalmente por CARRILLO ALARCOS GINES - 52809522G
Fecha: 2025.07.24 12:48:46 +02'00'

VºBº El Director del Proyecto
Fdo.: D. Raúl Rubio Díaz

Firmado por RAÚL RUBIO DÍAZ el día 25/07/2025 con un certificado emitido por AC Firmaprofesional - CUALIFICADOS

ANEJO Nº 22

INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 7

2 OBJETIVOS 7

3 ANTECEDENTES 7

3.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 7

3.2 ANTECEDENTES AMBIENTALES 8

4 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE 9

5 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y ÁMBITO DE ESTUDIO 15

6 TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO 16

7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 16

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO. PLANTA ESQUEMÁTICA. 16

8 INVENTARIO AMBIENTAL Y CLASIFICACION DEL TERRITORIO 17

8.1 GEODIVERSIDAD 17

8.1.1 GEOLOGÍA 17

8.2 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 20

8.2.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 20

8.2.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 22

8.2.2.1 ES060MSBT060.013 Campos de Dalías-Sierra de Gádor 22

8.2.2.2 ES060MSBT060.015 Delta del Adra 25

8.3 FLORA Y VEGETACIÓN 27

8.3.1 VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL SUELO 27

8.3.2 FLORA PROTEGIDA 30

8.3.3 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 33

8.4 FAUNA 43

8.4.1 INVENTARIO FAUNÍSTICO EN LA ZONA DE ESTUDIO 43

8.4.2 HÁBITATS FAUNÍSTICOS 47

8.5 ZONAS PROTEGIDAS Y DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA 48

8.5.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 49

8.5.2 RED NATURA 2000 49

8.5.3 OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN 51

8.6 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 53

8.6.1 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS 53

8.6.2 VIAS PECUARIAS 55

8.7 CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO 56

9 IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 58

9.1 IMPACTOS EN FASE DE OBRA 58

9.2 IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 60

10 REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 61

10.1 LUGARES RED NATURA 2000 AFECTADOS 61

10.1.1 INTRODUCCIÓN A LA RED NATURA 2000 61

10.1.2 LA RED NATURA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO.....61

10.1.3 INFORMACIÓN SOBRE LOS ESPACIOS POTENCIALMENTE AFECTADOS 62

10.1.4 PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN.....67

10.2 DETALLE DE LA EVALUACION DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000 68

10.2.1 AFECCIONES PREVISTAS 68

10.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS..70

11 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 72

11.1 CONSIDERACIONES GENERALES 72

11.2 LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE OBRA.... 72

11.2.1 BALANCE DE TIERRAS.....72

11.2.2 VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS.....73

11.2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES Y CAMINOS DE ACCESO A OBRA 74

11.3 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA..... 75

11.3.1 MEDIDAS CONTRA EMISIONES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN75

11.3.2 MEDIDAS CONTRA EL RUIDO 76

11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS..... 77

11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL..... 79

11.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA..... 82

11.7 PREVENCIÓN DE INCENDIOS 83

11.8 PROTECCIÓN SOBRE EL PAISAJE 83

11.9 PROTECCIÓN SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 84

11.10 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL..... 86

11.11 PROTECCIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS 88

11.12 MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA ... 89

11.13 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 92

11.13.1 CONDICIONES GENERALES 92

11.13.2 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 92

11.13.3 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA. ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS LIMPIOS.....95

11.13.4 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA RESIDUOS PELIGROSOS96

12 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 100

12.1 OBJETIVOS..... 100

12.2 RESPONSABILIAD DEL SEGUIMIENTO Y DESARROLLO..... 100

12.3 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL. FICHAS DE CONTROL 100

12.3.1 JALONAMIENTO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DE LAS OBRAS .. 100

12.3.2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE..... 102

12.3.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS..... 102

12.3.4 CONSERVACIÓN DE SUELOS 102

12.3.5 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN..... 103

12.3.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA..... 104

12.3.7 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 105
12.3.8 CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 105
12.3.9 VIGILANCIA DE EJECUCIÓN DE REVEGETACIONES 105
12.3.10 CONTROL DEL TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS 106
12.4 INFORMES Y PERIODICIDAD 107
13 VALORACION ECONÓMICA 108
14 CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN AMBIENTAL 110
15 CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DHSH 120
15.1 ASPECTOS GENERALES DNSH 120
15.2 ECONOMÍA CIRCULAR 120
15.3 PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS 120
16 APÉNDICES: 121
APÉNDICE Nº 1.- INFORME AMBIENTAL. 121
A. PLANOS 121
PLANO A22.1- RED NATURA 2000 Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN. 121
PLANO A22.2.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. 121
PLANO A22.3.- VÍAS PECUARIAS. 121
PLANO A22.4.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. 121
PLANO A22.5.-RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA. DETALLES. 121
APÉNDICES 123
APÉNDICE Nº1. INFORME AMBIENTAL 125

1 INTRODUCCIÓN

El Anejo de Integración Ambiental tiene por objetivo la definición de las actuaciones relativas a la prevención y a la corrección de los efectos ambientales negativos que se prevé que pueden producirse por la construcción y explotación del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)", así como la determinación de las medidas de seguimiento y control de la ejecución y eficacia de estas actuaciones, con el fin de preservar todos los elementos del medio.

2 OBJETIVOS

El presente anejo incluye como objetivo el definir los mecanismos para asegurar el cumplimiento de los principios de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), que es el instrumento fundamental del Gobierno de España para el desarrollo de los fondos europeos de recuperación Next Generation EU, concretamente en cuanto al cumplimiento del principio de no perjuicio significativo (DNSH) durante la obra.

3 ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Actualmente, la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A. (en adelante, ACUAMED) está llevando a cabo la actuación denominada PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA), que tiene como objetivo garantizar la disponibilidad de recursos de agua potable de calidad a las poblaciones de Adra y Balanegra, mejorando la calidad del agua consumida en ambas poblaciones.

Esta actuación está incluida en la Ley 11/2005, de 22 de Junio, por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de Julio, del Plan Hidrológico Nacional, siendo por tanto una obra de interés general. Así mismo, la actuación está incluida dentro del Programa AGUA del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, quien ha encomendado su desarrollo a la Sociedad Estatal AGUAS DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS, S.A. (ACUAMED), en la modificación nº 1 del Convenio de Gestión directa firmado por ambos, al amparo del Decreto Ley 2/2004, hoy Ley 11/2005, dentro del Anexo IV (Actuaciones prioritarias y urgentes en las cuencas mediterráneas), dentro del epígrafe 1.1.a). Posteriormente en el Consejo de Ministros del 22 de julio de 2005 se aprobó la modificación nº 2, motivada por nuevos cambios en el objeto social y en los condicionantes de la encomienda a ACUAMED. Esta actuación figura igualmente en el Segundo Convenio de Gestión Directa suscrito entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Y ACUAMED, que fue autorizado en Consejo de Ministros el 11 de mayo de 2023.

Con fecha 11 de marzo de 2.008 se firmó el contrato: "CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA). PC 01/08", si bien este proyecto fue sometido a su tramitación administrativa, aunque no llegó a ejecutarse.

Con fecha 7 de agosto de 2020 el Ayuntamiento de Adra solicitó concesión de agua desalada proveniente de la desaladora del Campo de Dalías a la Consejería de Agricultura Ganadería Pesca y Desarrollo Sostenible de Andalucía, recibiendo contestación con fecha 22 de enero de 2021, solicitando entre otros documentos, un proyecto o memoria firmada por técnico competente y convenio con la empresa ACUAMED.

Con fecha 26 de abril de 2021 el Ayuntamiento de Balanegra solicitó concesión de agua desalada proveniente de la desaladora del Campo de Dalías a la Consejería de Agricultura Ganadería Pesca y Desarrollo Sostenible de Andalucía, recibiendo contestación con fecha 26 de mayo del mismo año, solicitando entre otros documentos, un proyecto o memoria firmada por técnico competente donde se definieran las obras a ejecutar, identificando un punto de toma y características de las obras necesarias. Con objeto de iniciar los trámites requeridos

para dicha concesión se encargó por parte del Ayuntamiento de Balanegra, la redacción del anteproyecto de las obras necesarias con fecha de septiembre de 2021.

El Proyecto que se redacta actualmente incluye, además del abastecimiento de agua desalada desde la desaladora de Campo de Dalías al municipio de Adra, a través del depósito de "Puente del Río" al final de la conducción, el abastecimiento de agua desalada al municipio de Balanegra, a través del depósito de "Las Alberquillas" cuya localización se sitúa aproximadamente en el Punto Kilométrico (P.K.) 3+000 del Trazado principal.

Con fecha 12 de diciembre de 2023 se firmó CONTRATO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO DE INGENIERÍA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA) con INTECSA.

3.2 ANTECEDENTES AMBIENTALES

El proyecto denominado "Obras complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías" ya fue sometido a trámite de evaluación de impacto ambiental comenzando en diciembre de 2008 con la presentación de un Documento Comprensivo Ambiental al órgano ambiental competente, la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (en adelante DGCyEA).

La Dirección General del Agua remitió a la DGCyEA solicitud y documento ambiental del proyecto "Obras complementarias de la planta desaladora del Campo de Dalías. Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)", promovido por Acuamed. Con fecha de 12 de agosto de 2010 la DGCyEA adoptó la decisión de someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental, según disponía el artículo 16.1 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Impacto Ambiental de proyectos (en vigor en su momento), el proyecto "Obras complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías. Conducción de Abastecimiento a Adra desde la Desaladora del Campo de Dalías" debido a que en el ámbito de actuación existían varios proyectos que podrían tener efectos sinérgicos y acumulativos sobre los espacios de la Red Natura 2000 LIC Río Adra y LIC Albufera de Adra.

Entre los motivos alegados para optar por el sometimiento, la DGCyEA indica en su Notificación:

> *"…la conducción proyectada puede afectar de forma directa a los valores ambientales del LIC "Rio Adra" y de forma indirecta al LIC "Albuferas de Adra". En el ámbito de actuación existen otros proyectos que pueden tener efectos sinérgicos y acumulativos sobre los citados espacios de la Red Natura 2000. En relación a estos proyectos existentes en la zona, con fecha 3 de agosto de 2007, la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea emite una queja en relación al efecto acumulativo de proyectos sobre los LICs "Rio Adra" y "Albuferas de Adra", las cuales estarían provocando la escasez del recurso agua, y habrían dejado sin agua superficial el tramo final del rio Adra, en el municipio de Adra, y sin recarga sustancial directa al acuífero del delta del río, del que se nutren las albuferas".*

En cumplimiento de lo requerido por la DGCyEA, Acuamed elabora el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, en el que se definen las alternativas del Proyecto Constructivo, optando por la alternativa 2. Con fecha 8 de junio de 2016, la Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología de la Dirección del Agua del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, el expediente de información pública completo del proyecto.

Por resolución de fecha 19 de mayo de 2017 el entonces Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, emitió **Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Favorable** del proyecto "Obras complementarias de la planta desaladora del Campo de Dalías, conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)" al concluirse que queda adecuadamente protegido el medio ambiente y los recursos naturales, siempre y cuando se realice la alternativa 2 seleccionada, y se cumplan las condiciones

señaladas en el proyecto, estudio de impacto ambiental así como las señaladas en la presente Resolución, que resultan de la evaluación practicada.

En virtud de la Disposición Transitoria Primera y el artículo 43 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Impacto Ambiental, la vigencia de la Declaración de Impacto Ambiental es de 4 años desde su publicación, por lo que sus efectos cesaron en mayo de 2021 lo que obliga a iniciar nuevamente la tramitación ambiental.

Dadas las características del proyecto, se encuadraría en el Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua, f) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia no incluidas en el anexo I, situadas en suelo no urbano y que tengan una longitud superior a 10 km, así como aquellas por debajo de este umbral cuando cumplan los criterios generales 1 o 2, del anexo II de la ley 21/0213, por lo que en principio se deberá someter a Evaluación Ambiental Simplificada. Es importante reseñar que en la actualidad, al no existir acumulación de proyectos en la zona, y no afectarse al LIC “Albufera de Adra”, no se contempla que existan los efectos acumulativos y sinérgicos sobre estos espacios a los que hacía referencia la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea y que motivó el sometimiento del proyecto a evaluación ambiental ordinaria.

4 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

A continuación, se incluye la legislación ambiental aplicable a nivel europeo, estatal y autonómico.

Normativa Estatal.

Prevención Ambiental.

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Protección de la naturaleza.

- 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. Con esta norma se transpuso a la normativa nacional la 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.
- Real Decreto 739/2021, de 24 de agosto, por el que se dictan disposiciones para la aplicación en España de la normativa de la Unión Europea relativa a las medidas de

protección contra las plagas de los vegetales y los controles y otras actividades oficiales en dicha materia.

- Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.
- Real Decreto 1512/2005, de 22 de diciembre, que modifica el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.
- Real Decreto 246/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, mediante el cual se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, y se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- 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.

Urbanismo.

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

Atmósfera.

- Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero de 1979, por el que se modifica el Decreto 833/75, de 6 de febrero, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Orden de 16 de octubre de 1992, sobre el cumplimiento de la Directiva 91/441/CEE, sobre emisiones de gases de escape procedentes de vehículos automóviles
- Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.
- Real Decreto 60/2005, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005/2007.
- Real Decreto 777/2006, de 23 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005-2007.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 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.

Ruidos.

- 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.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el 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
- 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.

Aguas.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, a partir del cual se desarrolla el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V y VII de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/85, de 2 de agosto, de aguas, aprobado por Real Decreto 849/86, de 11 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Incluye modificaciones de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social. Deroga parcialmente la Ley 46/99, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas, a excepción de la disposición adicional nº 1 de dicha Ley.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- Resolución de 29 de junio de 2004, del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Convalidación del Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 2129/2004, de 29 de octubre, se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- 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 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Resolución de 26 de abril de 2007, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 902/2018 de 20 de julio por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano.
- Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.

Residuos.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 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 RD 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- 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 el depósito en vertedero.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

Patrimonio Histórico.

- Ley 16/ 1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero por el que se desarrolla parcialmente la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Vías Pecuarias.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Normativa autonómica.

Prevención Ambiental.

- Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, derogado por la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, sin perjuicio de lo establecido en su Disposición Transitoria 4ª, según la cual seguirá siendo de aplicación "*hasta que se desarrolle reglamentariamente el procedimiento para la evaluación ambiental de los instrumentos de planeamiento urbanístico*".
- Decreto 334/2012, de 17 de julio, por el que se regulan las entidades colaboradoras en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, cuya entrada en vigor genera la modificación de la Ley 7/1994, primero de forma directa y posteriormente mediante el Decreto 94/2003.
- Decreto 94/2003, de 8 de abril, por el que se modifican puntualmente los anexos del Decreto 292/1995, de 12 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía y del Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental.
- Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- 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 Reglamente de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.

Conservación de la naturaleza.

- 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.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, de Protección de Montes y Terrenos Forestales. Conocida como la Ley Forestal de Andalucía.
- 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 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.
- Ley 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de 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.
- Ley 6/1996, de 18 de julio, relativa a la modificación del artículo 20 de 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.
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- Decreto 225/1999, de 9 de noviembre, de regulación y desarrollo de la figura de Monumento Natural de Andalucía.
- Decreto 226/2001, de 2 de octubre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y lucha contra los incendios forestales.
- Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Protegidos de Andalucía y su registro.
- Acuerdo de 14 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación de la adecuación del Plan Forestal de Andalucía Horizonte 2030
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres por el que se crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.
- Orden de 26 de enero de 2004, por la que se aprueban las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (IGOMCAA).
- Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el inventario de humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales.
- Decreto 126/2017, de 25 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía.
- 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
- Resolución de 14 de febrero de 2007, por la que se dispone la publicación del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la provincia de Almería.

Urbanismo.

- Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía.
- Decreto 222/202, de 30 de julio, por el que se prueba el Plan de Ordenación del Territorio del Poniente de la provincia de Almería. Decreto de formulación por el que se modifica el Decreto 6/1996, de 9 de enero.
- Ley 13/2005, de 11 de noviembre, de Medidas para la Vivienda Protegida y el Suelo.
- Ley 1/2006, de 16 de mayo, de modificación de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, de la Ley 1/1996, de 10 de enero, de Comercio Interior de Andalucía, y de la Ley 13/2005, de 11 de noviembre, de Medidas para la Vivienda Protegida y el Suelo.

- PGOU del Municipio de Adra

Contaminación atmosférica.

- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- 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
- 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.
- 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 autorizaciones 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 compuesto 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.

Medio acústico.

- Decreto 6/2012 de 17 de enero, aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, que tiene por objeto el desarrollo del Título IV, Capítulo II, Sección 4.ª, de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/1996, de 20 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Orden de 29 de junio de 2004, por la que se regulan los técnicos acreditados y la actuación subsidiaria de la Consejería en materia de Contaminación Acústica.

- Orden de 18 de enero de 2006, por la que se desarrolla el contenido del sistema de calidad para la acreditación en materia de contaminación acústica.

Residuos.

- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 131/2021, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 2030
- Decreto 218/1999, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de gestión de residuos urbanos de Andalucía.
- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Orden de 14 de marzo de 2006, por la que se aprueba la carta de servicios del Servicio de Residuos.

Aguas.

- 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.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.

Patrimonio Histórico.

- Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se establece el Reglamento de organización administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico Andaluz.
- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas (deroga parcialmente el Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico Andaluz).
- Resolución de 30 de octubre de 2003, por la que se aprueba el modelo oficial de Libro Diario de Intervenciones Arqueológicas.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Vías Pecuarias.

- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Acuerdo de 27 de marzo de 2001, por el que se aprueba el Plan para la recuperación y ordenación de la red de vías pecuaria de Andalucía.

Energías Renovables.

- Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables u del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.

5 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y ÁMBITO DE ESTUDIO

El área de ubicación de la actuación se enmarca en la provincia de Almería, afectando en su recorrido a los municipios de Adra, Berja, Dalías y El Ejido.

La siguiente figura muestra la localización de la zona del Proyecto.

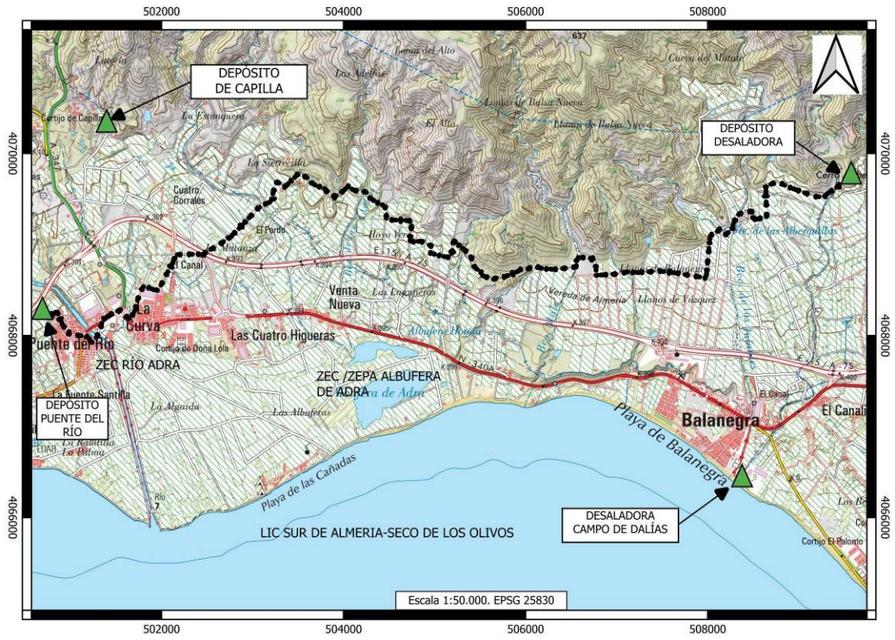


Figura 1. Situación de la actuación

La zona de actuación se engloba geográficamente en el borde de la plataforma de la Sierra de Gádor, localizada en el extremo Sur Occidental de la provincia de Almería y perteneciente a la Cordillera Penibética, la Sierra de Gádor constituye una barrera topográfica de

considerable altura (cumbres en torno a los 2000 m). Limita al Norte y el Este con Sierra Nevada y Sierra Alhamilla, al Oeste con la Contraviesa y al Sur con el Mediterráneo.

Como se ha indicado anteriormente, la finalidad del proyecto es garantizar la disponibilidad de recursos de agua potable de calidad a las poblaciones de Adra y Balanegra, pertenecientes a la provincia de Almería, mejorando la calidad del agua consumida en ambas poblaciones y abasteciéndose del actual depósito de regulación de la desaladora de Campo de Dalías. Para ello se proyecta la ejecución de una conducción de transporte de agua de fundición dúctil de 350 mm de diámetro y una longitud de 12.615 m, iniciándose en la tubería de salida del depósito de regulación de la desaladora de Dalías y finalizando en la localidad de Adra, en el depósito de Puente del Río.

6 TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Con fecha 3 de octubre de 2024 se presentó en la Dirección General del Agua del Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Documento Ambiental del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA), estando a la espera de emisión del Informe Ambiental pertinente, el cual será incorporado al proyecto siguiendo los condicionantes que en el citado Informe se establezcan.

La Subdirección General de Evaluación Ambiental inició el pasado 15 de noviembre de 2024 el trámite de consultas para la emisión del informe de impacto ambiental del proyecto constructivo “Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)” promovido por la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.M.E, S.A. (ACUAMED). Resultado de dicho trámite ha remitido oficio, con fecha de entrada en Acuamed 6 de marzo de 2025, bajo el asunto “Planteando modificaciones al proyecto para evitar impactos ambientales significativos” en el que se solicita al promotor que, con carácter previo a la emisión del informe de impacto ambiental, debe completarse la documentación aportada con el fin de dar respuesta específica a las consideraciones de los informes y debe aceptarse la integración en el proyecto de las medidas complementarias adicionales propuestas por los organismos.

A tal efecto, se remitió informe de contestación con fecha 27 de marzo de 2025, en el que se especifica cómo se integra en el proyecto constructivo las medidas adicionales. Se encuentra incluido en el apéndice 2.

7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO. PLANTA ESQUEMÁTICA.

La conducción proyectada cuenta con una longitud total de 12.685 metros y está diseñada en fundición dúctil de 350 mm de diámetro clase c30.

Tiene su origen en una arqueta de desagüe de las actuales conducciones de entrada y salida al depósito de regulación de la desaladora de Dalías cuyas coordenadas UTM son 509445E;4069641N.

En dicha arqueta hay sendos registros de ø500 mm que permiten al acceso al interior de las tuberías existentes. La conexión se realizará en el registro correspondiente a la tubería de salida del depósito donde se instalará un cono de reducción y una válvula de corte de mariposa para poder aislar la conducción en caso necesario.

Desde ahí parte en dirección noreste hasta alcanzar la Arqueta de Inicio donde se situará el inicio propiamente dicho de la nueva conducción situada en las coordenadas UTM 509446E;4069661N.y cota aproximada 206 msnm En dicha arqueta se instalará una válvula reductora de presión conveniente para reducir el timbraje de las piezas especiales, una reguladora de caudal y un caudalímentro para poder controlar y el caudal en origen, y las correspondientes válvulas de corte de mariposa y bypass para poder actuar sobre las anteriores.

Desde ese punto parte la nueva conducción que discurre en dirección oeste hacia la localidad de Puente del Río. discurriendo mayoritariamente por viales situados entre invernaderos.

A la altura del pk 1+905 se proyecta una nueva arqueta de derivación al depósito de Balanegra, situado al este del mismo en las coordenadas 508210E; 4069136N. De esa arqueta parte un ramal de 150 mm que bordea el actual depósito de Balanegra hasta entroncar con la tubería de entrada al mismo. Al inicio del ramal, y dentro de la arqueta se situará una válvula reguladora de caudal y un caudalímetro además de las correspondientes válvulas de corte de mariposa para poder aislar el tramo y alternativamente poder suministrar a Balanegra, Puente del Río o ambos simultáneamente. Aprovechando la cota de la arqueta se la dota de la función de corte y desagüe doble.

Desde esta arqueta la conducción discurre por viales hasta aproximadamente el pk 4+560 donde la conducción se introduce en la ladera montañosa dada los importantes desniveles verticales presentes más al sur y la imposibilidad de trazar la tubería por la vía de servicio en la zona de dominio público de la autopista A7.

A partir del pk 5+900 vuelve a discurrir por viales en su mayor parte, siendo necesario atravesar un invernadero entre los pks 6+425 y 6+490 Ante la imposibilidad de encontrar una traza que no discurre en zona de dominio público de la A7.

El siguiente punto destacable es el cruce de la autovía A7 que se realiza mediante hinca entre los pks 9+980 y 10+046 para incorporarse a un vial en dirección a la pedanía de La Curva. A la altura del pk 11+385 la conducción alcanza la N-340a discurriendo en paralelo a la misma y adosada a la estructura de paso sobre la rambla del Cabo, evitando el cruce de esta a través del cauce.

Entre los pks 11+485 y 11+515 se cruza mediante hinca la prolongación de la A-347 para posteriormente discurrir nuevamente en paralelo a la N-340a pero fuera del dominio público. Posteriormente, entre los pks 11+766 y 11+795 es necesaria otra hinca para cruzar al lado sur de la N-340 y buscar el posterior cruce del río Adra entre los pks aproximados 11+930 y 11+990. El cruce se realiza aprovechando un vial existente y mediante excavación en zanja, situando la clave de la tubería a un mínimo de 4,50 m de profundidad sobre el lecho para evitar posibles descalces de la misma en caso de fuertes avenidas.

Una vez cruzado el río Adra, la traza se introduce en la pedanía de Puente del Río siendo necesario volver a cruzar la N-340a, en este tramo de titularidad municipal, mediante excavación a cielo abierto ante la existencia de numerosos servicios y la ausencia de espacio para ejecutar un pozo de ataque para la hinca.

El resto del trazado hasta llegar al recinto del depósito de Puente del Río se realiza a través de viales existentes en los que destaca la presencia de numerosos servicios, especialmente saneamiento y abastecimiento, que pueden verse afectados.

8 INVENTARIO AMBIENTAL Y CLASIFICACION DEL TERRITORIO

8.1 GEODIVERSIDAD

8.1.1 GEOLOGÍA

Las Cordilleras Béticas constituyen una gran unidad geológica que se extiende por el sur y sureste de la Península Ibérica, a lo largo de más de 500 kilómetros, desde las proximidades del Golfo de Cádiz hasta el mar Mediterráneo, en la desembocadura del río Júcar.

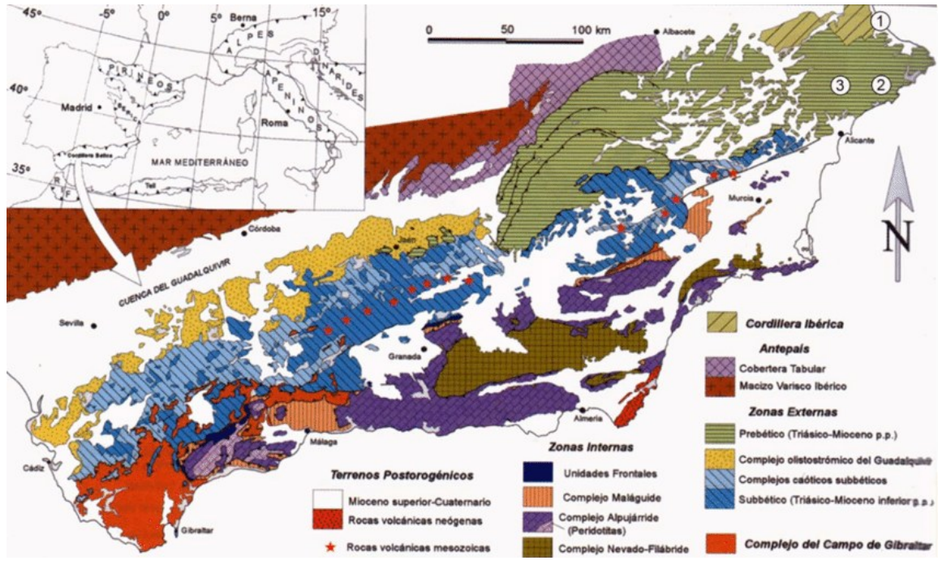


Figura 2.Mapa geológico de la Cordillera Bética. Fuente: Vera, 2004.

Su formación fue producto de la compresión (de dirección nor-noroeste-sur-suroeste), del acercamiento y colisión de la placa africana contra el macizo central ibérico. La orogenia alpina da lugar a grandes mantos de corrimiento y a la definición de dos grandes unidades estructurales denominadas “zonas externas” y “zonas internas”.

La zona de actuación se encuadra en las Zonas Internas, en el extremo oriental de los grandes núcleos orográficos de la Cordillera Penibética, también denominada Cordillera Bética, que se extiende desde Gibraltar hasta el Cabo de Gata, en concreto en el sector de la Cordillera Penibética litoral representada por la unidad de la Sierra de Gádor y de la Sierra Contraviesa, de dirección O-E. Los mantos de corrimiento que constituyen los mantos de la Sierra de Gádor (manto de Lujar o Sierra de Gádor, IGME 1977) y de la Sierra Contraviesa (manto de Murtas, IGME 1977) se encuadran dentro del Complejo Alpujárride y queda separada por la depresión del río Adra, formada por la interacción entre las fallas del Oeste de Gádor y la del río Adra, de direcciones aproximadas N-S y buzamientos opuestos, que genera una zona de extensión sobre el que se encaja la red fluvial del río Adra.

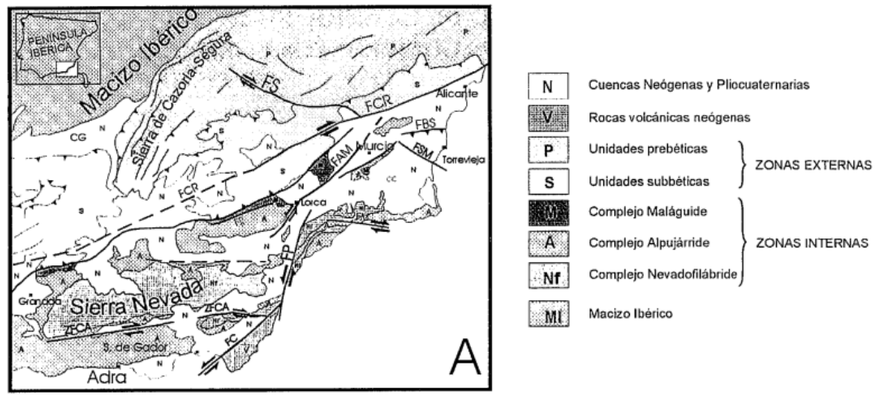


Figura 3.Mapa geológico esquemático del sureste de la Cordillera Bética en el que se representa las principales fallas con actividad tectónica. Fuente: Martínez-Díaz, J.J.

FAM: Falla de Alhama de Murcia, ZFCA: Zona de falla del Corredor de las Alpujarras. FC: Falla de Carboneras. FP: Falla de Palomares. FAM: Falla de San Miguel. FBS: Falla del Bajo Segura. FCR: Falla de Crevillente. FS: Falla de Socovos.

La serie estratigráfica de los mantos de corrimiento del Complejo Alpujárride, constan en esencia, de una formación superior carbonatada triásica (mármoles, calizas y dolomías) y otra inferior metapelítica (filitas, cuarcitas y esquistos) más antigua.

Las formaciones carbonatadas del manto de Lujar se reconocen en la Sierra de Alamilla, continuación hacia el suroeste de la Sierra de Gádor. Estructuralmente se trata de un sinclinal de dirección OSO-ENE sobre el que cabalgan formaciones carbonatadas de la misma unidad, actuando de suela de cabalgamiento las metapelitas de la base de la serie estratigráfica. Esta unidad del manto de Lujar se superpone a la serie estratigráfica de la unidad del manto de Murta que afloran al norte de la localidad de Adra en la Sierra del Calar.



Figura 4.Formaciones carbonatadas del manto de Lujar en la zona de actuación



Figura 5.Afloramiento de las facies de metapelitas de la base de la serie estratigráfica del manto de Lujar en la zona de actuación.

La acción de fallas condiciona la geometría del delta del río Adra, que en su margen izquierda se ve afectado por un conjunto de fallas normales de dirección N70-80E y buzamiento hacia el sur que hunden el sustrato triásico-alpujárride en la vertiente meridional de la de Sierra Alamilla, dando lugar a la formación de cuenca sedimentaria plio-miocena de materiales marinos detríticos, recubierta en determinadas zonas por depósitos cuaternarios formados por conos de deyección de las ramblas que drenan la vertiente sur de las estribaciones montañosas.

En la margen derecha del río Adra, a la altura de la localidad de Adra, afloran las metapelitas de la Unidad de Adra que cabalgan sobre la unidad Martos de la Sierra del Calar.

En la parte final del eje de drenaje del río Adra se desarrolla la llanura costera de Adra que define el delta del río Adra en su desembocadura en el Mar Mediterráneo. La mayor parte del sector lo integran depósitos terciarios recubiertos en superficie por depósitos holocenos, aluviales y de albufera, de facies detríticas finas que ocupan las partes más bajas, mientras que las situadas a más altitud corresponde a los afloramientos de la formación deltaica plioceno (conglomerados, arenas y limos) y a varios niveles de glacis y terrazas marinas pleistocenas, donde predominan las facies detríticas groseras (conglomerados y arenas).



Figura 6.Detalle del cauce seco del río Adra, con depósitos de gravas recientes en los márgenes del cauce.

8.2 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

8.2.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La hidrología de su red fluvial viene determinada por el clima, la geomorfología y la fisiografía de la zona. En la zona las aguas se presentan en superficie con carácter lineal (barrancos, arroyos, ramblas, etc.) no existiendo las de carácter puntual (manantiales, fuentes, etc.) salvo los aprovechamientos hidrogeológicos (sondeos), debido a la irregularidad de las precipitaciones.

La zona de estudio drena a través del Río Adra o Grande, que desemboca en el delta de Adra, y por un conjunto de barrancos, de dirección norte-sur, que recibe la escorrentía superficial de las estribaciones meridionales de la Sierra Alhamilla entre los que cabe destacar el Barranco de las Adelfas que desaguan en la laguna de la Albufera Honda y los barrancos Malo, de los Infantes y Rambla de Balanegra que desaguan en el Mar Mediterráneo (Figura 7).

El río Adra o Grande tiene una cuenca de aproximadamente 748 km^2 y una longitud de 54,8 km que se inicia por encima de los 2.500 m s.n.m. Su perfil longitudinal se puede diferenciar en tres tramos:

- El tramo superior de 16,2 km se extiende por encima de la cota 800 m s.n.m., con una pendiente del 11,1%.
- En el tramo medio, comprendido entre las cotas 800 y 200 m s.n.m., en el que se sitúa la presa de Beninar, tiene una longitud de 25,7 km y una pendiente del 2,3%.
- El tramo inferior, comprende la zona de estudio, a cotas por debajo de los 200 m s.n.m., tiene una longitud de 12,9 km y una pendiente del 1,5%.

La aportación media del río en régimen natural se cifra en 69,52 hm^3/año (PHDCMA 2022/27).

En total la cuenca vertiente del río Adra está delimitada en 12 masas de agua superficiales, de las cuales la ES060MSPF0634090 Bajo Adra se ubica en la zona de trabajo. Esta masa de categoría río tiene una naturaleza muy modificada, con una longitud de 7,5 km y una cuenca vertiente de 19,41 km^2.

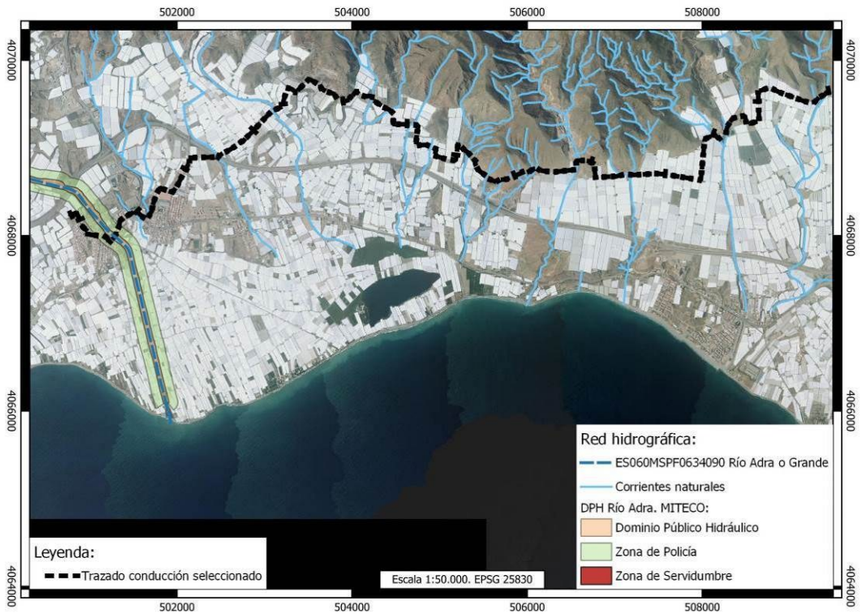


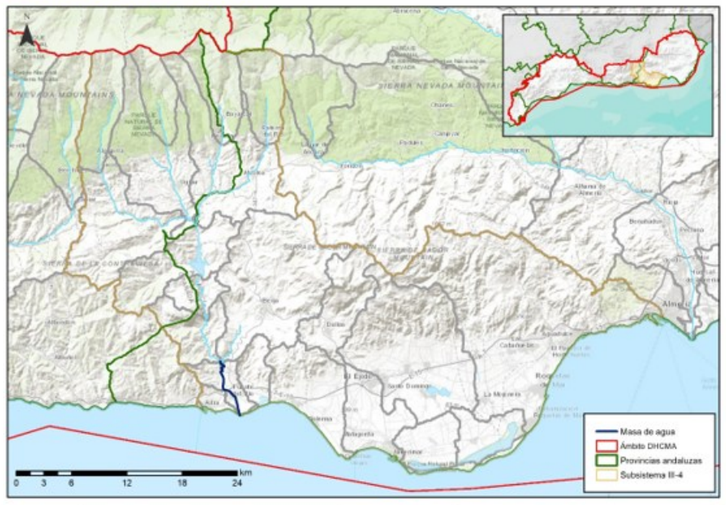
Figura 7. Mapa de la red hidrográfica en la zona de estudio. Fuente: MITECO-JUNTA DE ANDALUCIA.

Masa de agua	ES060MSPF0634090	Bajo Adra

CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA

Cauce principal:	Adra	**Longitud:**	7,5 km
Categoría:	Río	**Superficie:**	-
Naturaleza:	Muy Modificada, Encauzamiento	**Sup. cuenca vertiente:**	1.941 ha
Tipo asignado:	R-T13 Ríos mediterráneos muy mineralizados		

LOCALIZACIÓN MASA DE AGUA



Sistema:	III	**Subsistema:**	III-4
Provincia:	Almería.		
Municipios:	Berja y Adra.		

Figura 8. Ficha masa de agua ES060MSPF0634090 Bajo Adra. Fuente: PHDCMA 2022/27.

En la definición del PHDCMA 2022/27 la masa de agua presenta un Potencial ecológico “Moderado” y un estado químico “Bueno”, por lo que su Estado General es “peor que bueno”.

Respecto al complejo lagunar de las lagunas de Adra conforman la masa de agua superficial ES060MSPF0634500 Albufera de Adra, definida como una laguna litoral sin influencia marina con una superficie de 37 ha y una cuenca vertiente de 20,83 Km^2.

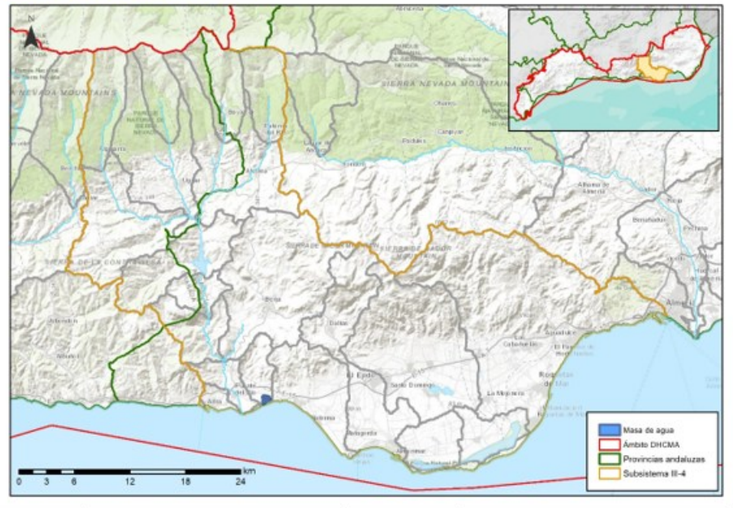
El PHDCM 2022/27 clasifica la masa en Estado ecológico “Malo” y Estado químico “Bueno”, por lo que su Estado General es “peor que bueno”.

Masa de agua	ES060MSPF0634500	Albufera de Adra

CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA

Cauce principal:	Albufera de Adra	**Longitud:**	-
Categoría:	Lago	**Superficie:**	37 ha
Naturaleza:	Natural	**Sup. cuenca vertiente:**	2.083 ha
Tipo asignado:	L-T28 Lagunas litorales sin influencia marina		

LOCALIZACIÓN MASA DE AGUA



Sistema:	III	**Subsistema:**	III-4
Provincia:	Almería.		
Municipios:	Adra.		

Figura 9. Ficha masa de agua ES060MSPF0634500 Albufera de Adra. Fuente: PHDCMA 2022/27.

8.2.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La zona de estudio se ubica en la zona oriental de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, en el ámbito de las masas de aguas subterráneas ES060MSBT060.013 Campos de Dalías-Sierra de Gádor y ES060MSBT060.015 Delta del Adra definidas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (PHDCMA) 2022/2027, aprobado por el Real Decreto 689/2023, de 18 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras. (https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/07/18/689/con).

8.2.2.1 ES060MSBT060.013 Campos de Dalías-Sierra de Gádor

La masa de agua ES060MSBT060.013 Campos de Dalías-Sierra de Gádor está definida en la mitad norte por el acuífero carbonatado de la Sierra de Gádor y en la mitad sur por los acuíferos del Campo de Dalías. Los afloramientos de rocas carbonatados de la Sierra de Gádor constituyen una potente capa acuífera (de hasta 1.000 m de espesor) que hacia el sur se hunde bajo los materiales mioceno-plioceno y cuaternarios de gran variedad litológica (coberteras), principalmente impermeables, que conforman la llanura costera del Campo de Dalías. El acuífero dolomítico está muy fisurado y fragmentado y al hundirse da origen a los acuíferos inferiores del Campo de Dalías por su posición estructural en la llanura, mientras que, sobre ellos, dentro de las coberteras impermeables que lo recubren, se diferencian tramos permeables que forman los acuíferos de cobertera (superiores o intermedios) de naturaleza porosa (conglomerados, areniscas, calcarenitas, gravas y arenas) y de menor potencia. Se diferencia 2 acuíferos inferiores: el Acuífero Inferior Occidental (AIO) y el Acuífero Inferior Noroeste (AIN). Con respecto a los acuíferos de cobertera existentes los más importantes son 4: el Acuífero Escama de Balsa Nueva (AEBN) y el Acuífero Superior Central (ASC) para el Sector Centro-Occidental y el Acuífero Superior Noreste (ASN) y el Acuífero Intermedio Noreste (AItN) en el Sector Noreste (Figura 10).

De los acuíferos enumerados anteriormente las distintas alternativas de trazado propuestas discurren sobre afloramientos de los acuíferos AIO (1) y AEBN (2) del Sector Centro-Occidental. El acuífero AIO está constituido por dolomías triásicas del Alpujárride y el acuífero costero AEBN por calcarenitas del Plioceno, conglomerados y arenas del Mioceno y dolomías del Alpujárride de la “Escaman de Balsa Nueva”. El impermeable de base regional lo definen las formaciones de filitas y filocuarcitas de los mantos de Murtas y Gádor.

Es un acuífero carbonatado AIO presenta unas excelentes características hidráulicas con porosidades del 2-5% en las zonas libres, coeficiente de almacenamiento de $2,5*10^{-4}$ a $1,5*10^{-3}$ y transmisividades de 14.400 a 21.600 m^2/día (PHDCMA 2022/27).

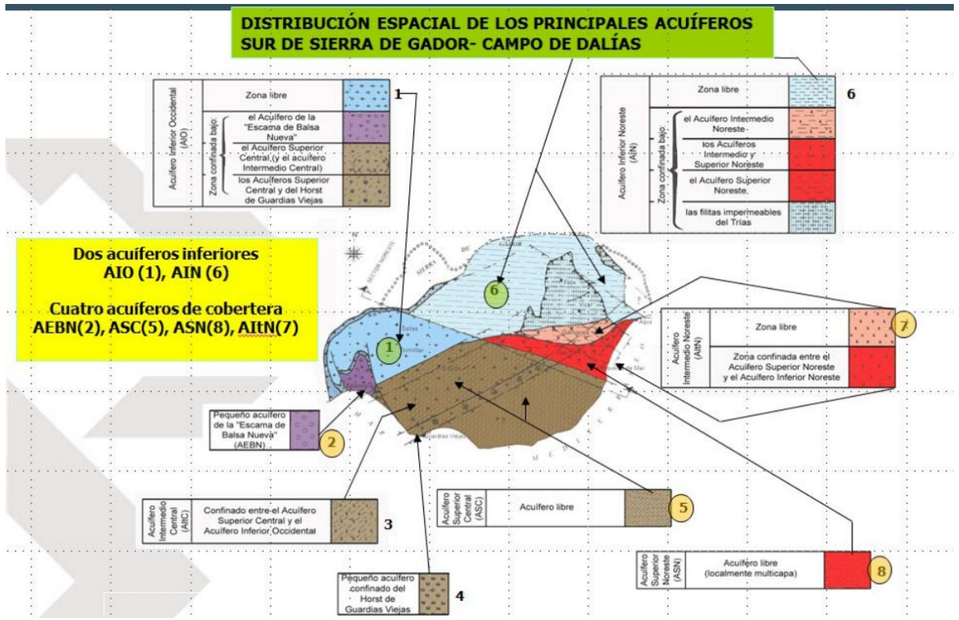


Figura 10. Distribución espacial de los principales acuíferos Sur de Sierra de Gádor- Campo de Dalías de la ES060MSBT060.013 Campos de Dalías-Sierra de Gádor. Fuente: IGME, 2014.

En régimen natura el acuífero carbonatado AIO descargaba al mar a través del acuífero AEBN (IGME, 1988). A partir de los años ochenta del siglo pasado la sobreexplotación ocasiona la inversión del flujo subterráneos en el acuífero dolomítico por el descenso de la cota piezométrica por debajo del nivel del mar, que origina la entrada de agua salada desde el acuífero AEBN. El fenómeno de intrusión marina se aprecia en la isopiezas elaborada con los niveles piezométrico de enero de 2021 (Figura 18) con cotas piezométricas de -17 m s.n.m. (sector Balanegra) en el acuífero costero y de orden de -60 y -90 m s.n.m. (sector Tarambana) en el interior del acuífero carbonatado, lo que origina un gradiente hidráulico negativo de recarga hacia la zona de extracción del AIO por el contacto lateral entre las formaciones permeables de los acuíferos AEBN y AIO (Figura 11).

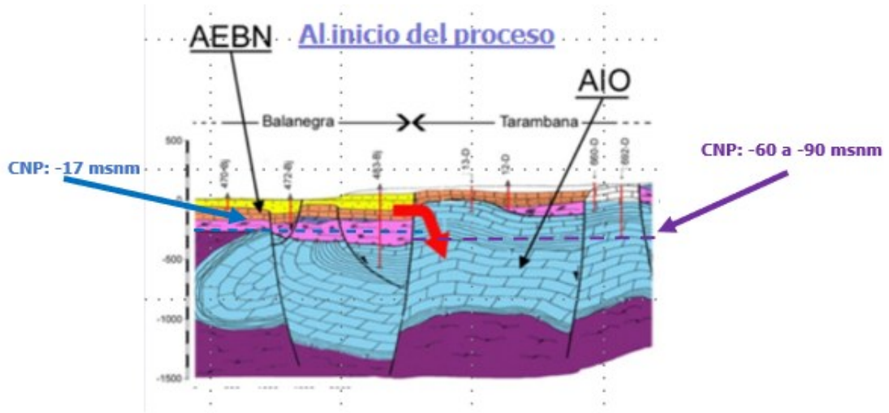


Figura 11. Corte hidrogeológico del acuífero costero AEBN y del AIO. Fuente: IGME, 2014.

El control piezométrico del acuífero AIO se realiza a través de los piezómetros 06.14.010 y 06.14.011 y el del acuífero AEBN en el piezómetro 06.14.012 (Figura 12).

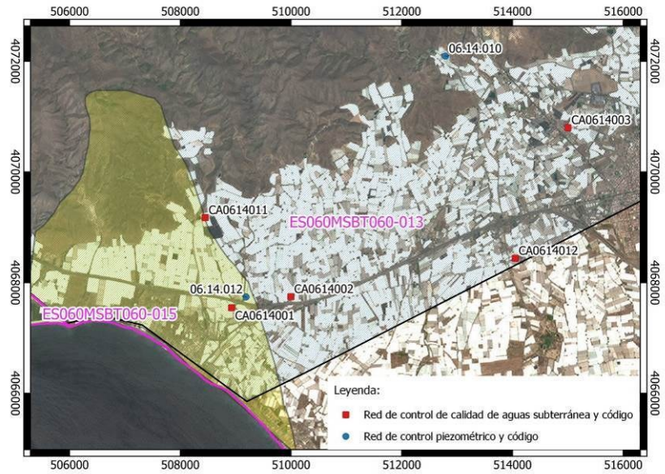


Figura 12. Red de control piezométrica y calidad de la masa ES060MSBT060.013 Campos de Dalías-Sierra de Gádor.

La evolución piezométrica en los piezómetros de observación (Figura 13) de los dos acuíferos considerados es similar, de lo que se deduce su conexión hidráulica a través de una zona de baja permeabilidad que origina un salto del nivel piezométrico superior a los 40 m. A grandes rasgos se observa una tendencia piezométrica descendente a largo plazo desde el inicio de la serie de registro piezométrico como consecuencia de la sobreexplotación, que como ya fue comentado se inicia a principios de los años ochenta del siglo pasado.

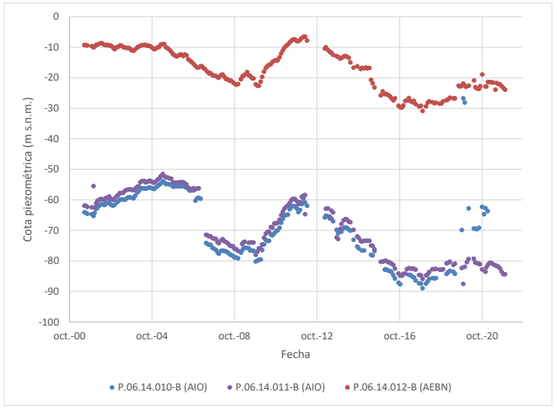


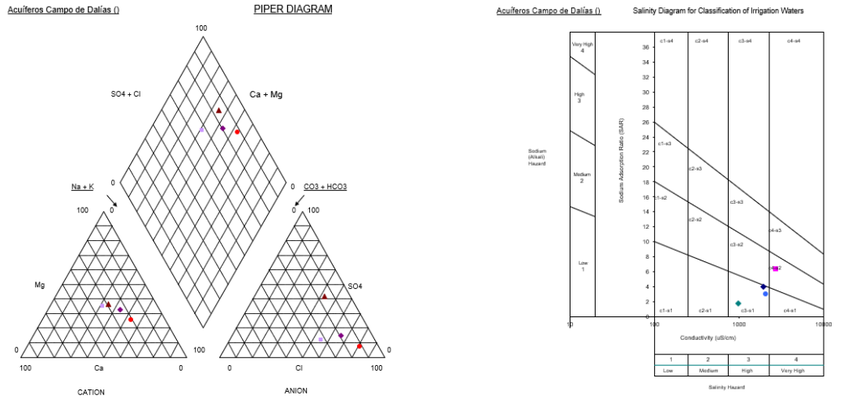
Figura 13. Evolución piezométrica de los acuíferos AIO y AEBN en la masa de agua ES060MSBT060.013.

La calidad de las aguas subterráneas de los acuíferos considerados se analiza a partir de los muestreos realizados en los puntos de control de la DHCMA: CA0614012 y CA0614002 asociados al acuífero AIO y CA0614001 y CA0614011 asignados al acuífero AEBN.

La existencia de un problema de intrusión marina en la zona de estudio, ya comentada anteriormente, se aprecia en los resultados de las estaciones de muestreo entre Balerma y Balanegra, donde el agua es de tipo clorurada mixta (Figura 14.a). En el caso del pozo profundo CA0614012 la relación rCl/rHCO3 supera el valor de 5 manifestando la existencia de procesos de intrusión salina. Recordemos que este índice hidroquímico en aguas continentales varía entre 0,1 y 5, mientras en agua del mar alcanza entre 20 y 50.

El agua es de mineralización alta a elevada (989 a 2.700 µS/cm), de pH ligeramente básica (pH <8) y presenta cierto termalismo (23°C) las captadas en el acuífero AIO. En cuanto al contenido en nitratos, las aguas del acuífero carbonatado presentan concentraciones muy bajas de origen natural (<3 mg/l) y sólo en el caso del pozo de muestreo CA0614001 se detectan concentraciones superiores a 100 mg/l por contaminación de origen antrópico del tramo superficial de calcarenitas del AEBN.

La clasificación agrícola U.S. Salinity Laboratory Staff representada en la clasificación SAR (Figura 14.b), determina que se tratade agua de tipo C3S1, de salinidad alta y baja en sodio, con lo que se puede usarse en la mayoría de los suelos siendo difícil alcanzar elevadas concentraciones de sodio. Sólo la muestra CA0614012 es de tipo C4S2 debido al aumento de la concentración de sodio originada por la mezcla de agua dulce-agua salada.



a. Diagrama de Piper *b. Clasificación SAR*

Figura 14. Calidad de las aguas subterráneas de los acuíferos: AIO y AEBN de la masa de agua ES060MSBT060.013.

El conjunto de acuíferos que forman parte de la masa de agua presenta un balance negativo con entradas totales de 129,9 hm^3/año y salidas que se concentran principalmente por bombeos con un valor que alcanza los 1553,2 hm^3/año en el Anejo 2. Fichas de caracterización adicional de las masas de agua subterráneas del PHDCMA 2022/27.

En base a lo anterior, la masa de agua ES060MSBT060.013 se encuentra en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo (por sobreexplotación y problemas de intrusión salina) y químico (por superar los valores umbrales o normas de calidad para nitratos, amonio,

cloruros, sulfatos y conductividad), y por tanto global, según la definición del PHDCMA 2022/27.

8.2.2.2 ES060MSBT060.015 Delta del Adra

Hacia el oeste, el tramo final de las distintas alternativas propuestas discurre sobre el acuífero detrítico del Delta de Adra que define la masa de agua subterránea ES060MSBT060.015 Delta de Adra.

Se trata de un acuífero costero formado por materiales porosos del cuaternarios, pliocenos y miocenos más o menos permeables, de espesor medio próximo a 100 m, siendo el impermeable de base el sustrato Alpujárride. El acuífero está compuesto de dos a tres capas permeables (facies poco consolidadas del Cuaternario, conglomerados y arenas del Plioceno y calcarenitas y areniscas del Mioceno) que intercalan acuitardos: limos fangosos de albufera, que separan el aluvial actual de los materiales deltaicos y litorales pliocenos, y margas limosas del plioceno que se interpone entre las facies detríticas de origen marino del Mioceno. Lateralmente recibe aportes laterales de las formaciones acuíferas de los mármoles y calizas dolomíticas del Alpujárride que afloran en la Sierra del Calar y en el paraje El Capillo.

Los límites hidrogeológicos quedan definidos al norte y oeste por el afloramiento del sustrato de base Alpujárride, al este por contacto mecánico con el acuífero Campo de Dalías y hacia el sur por el Mar Mediterráneo.

Es un acuífero libre de buen comportamiento hidráulico con porosidades del 10-20% y transmisividades de 600 a 2.400 m^2/día.

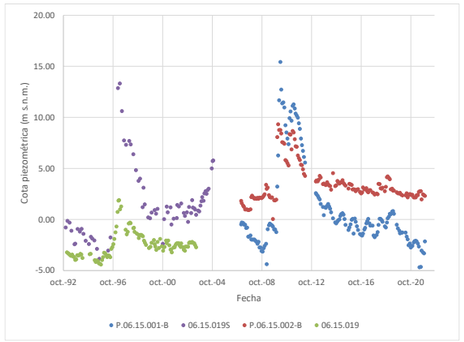
Del mapa de isopiezas de enero del año 2021 elaborado en este trabajo con los niveles piezométricos de la red de control piezométrica de la DHCMA (Figura 15), con cotas piezométricas entre 28,32 y 1,551 m s.n.m.) se deduce que existe un flujo subterráneo regional de norte a sur en dirección hacia el mar, con un flujo local en el sector oriental (albufera), coincidente con el eje de drenaje superficial del barranco de La estanquera-Barranco de Las Adelfas, que alimenta las lagunas de la Albufera Honda y de Adra.

La evolución piezométrica del acuífero viene siendo monitorizada en varios piezómetros de observación de la DHCMA (Figura 16): 06.15.001, 06.15.001S, 06.15.002, 06.15.005S, 06.15.007S, 06.15.010S, 06.15.011S, 06.15.012S, 06.15.013S, 06.15.015S, 06.15.021S y 06.15.004S.

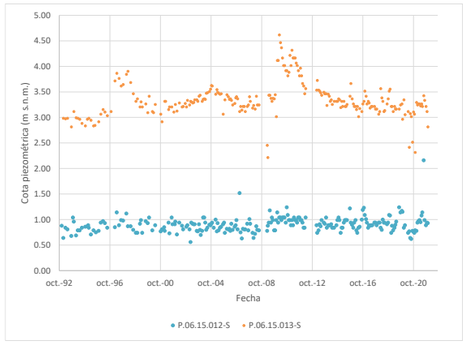


Figura 15. Red de control piezométrica y calidad de la masa ES060MSBT060.015.

La evolución piezométrica en los distintos puntos de observación es indicativa de un acuífero con tendencia al equilibrio, con una evolución en dientes de sierra en la zona central, como consecuencia de las extracciones, y lineal en la zona de costa (Figura 16). Un caso particular sería el piezómetro P.06.15.001 en el paraje del Puente del Río, en el que se observa una tendencia descendente del nivel piezométrico desde el año 2018.



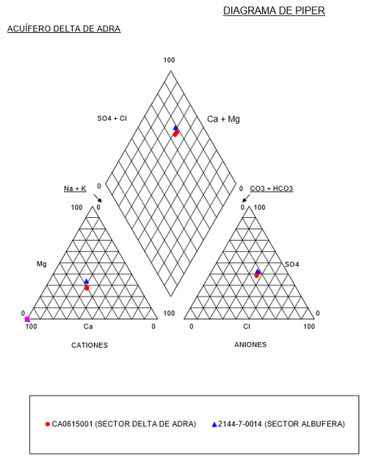
a) Zona central del acuífero



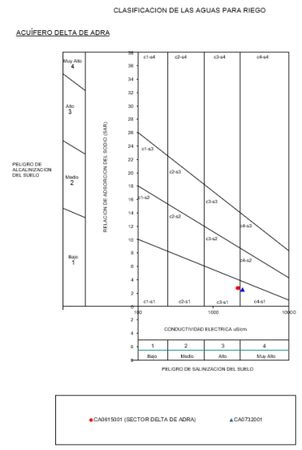
b) Zona costera

Figura 16. Evolución piezométrica acuífero Delta de Adra.

Los resultados de los muestreos periódicos realizados en los puntos de control de calidad CA0615001 (sector Delta de Adra) y 2144-7-0014 (sector Albufera) indican que el agua del acuífero es de facies sulfatada-clorurada mixta (Figura 17.a), de mineralización elevada (2.120 a 2.440 µS/cm) y ligeramente básica (pH <8). En cuanto al contenido en nitratos entre 15 y 20 mg/l, lo que indica una incipiente contaminación atribuible a la actividad antrópica.



a. Diagrama de Piper



b. Clasificación SAR

Figura 17. Calidad de las aguas subterráneas del acuífero Delta de Adra.

Respecto a su clasificación para uso agrícola los resultados de las analíticas indican que el agua se clasifica en el tipo C3S1 y C4S1 (Figura 17.b), de salinidad alta a elevada y baja en sodio, con lo que se puede usarse en la mayoría de los suelos siendo difícil alcanzar elevadas concentraciones de sodio.

La recarga al acuífero se origina principalmente por pérdidas en cabecera del río Adra, aportes laterales ocultos de la Sierra Alamilla y del Calar, por infiltración de lluvia y por retornos de riego con un volumen anual de 18,7 hm^3/año, mientras que las salidas se producen por descargas difusas al mar y a las lagunas y por bombeos (6,75 hm^3/año).

Con respecto al estado de la masa de agua ES060MSBT060.015, el PHDCMA 2022/27 la clasifica en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo (índice de explotación> 1) y químico (por superar los umbrales o normas de calidad para sulfatos, conductividad eléctrica y pesticidas), y por tanto global.

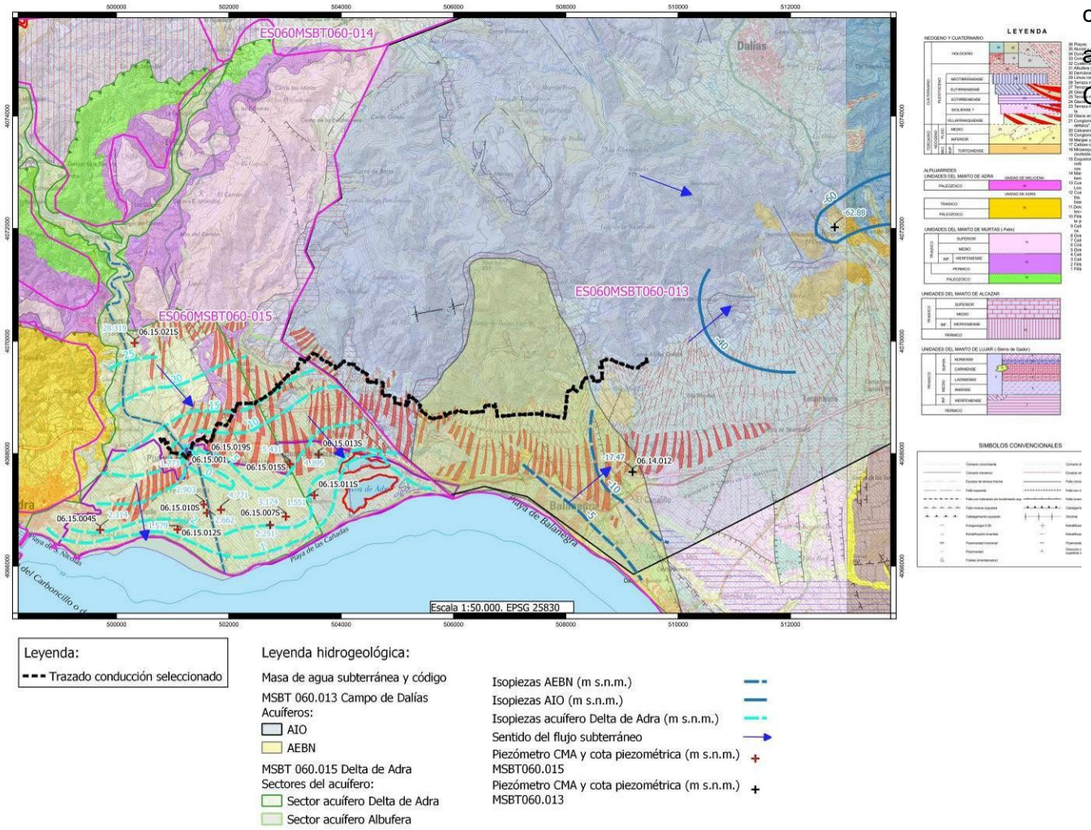


Figura 18. Mapa geológico e hidrogeológico en la zona de actuación a partir del mapa MAGNA del IGME e isopiezas de enero 2021.

8.3 FLORA Y VEGETACIÓN

8.3.1 VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL SUELO

La vegetación actual y usos del suelo se ha elaborado a partir de la información cartográfica del SIOSE_2016 disponible en la cartografía temática de la Junta de Andalucía-REDIAM, así como de la descripción realizada en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto antecedente “Obras Complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías. Conducción de Abastecimiento a Adra desde la Desaladora del Campo de Dalías (Almería)”.

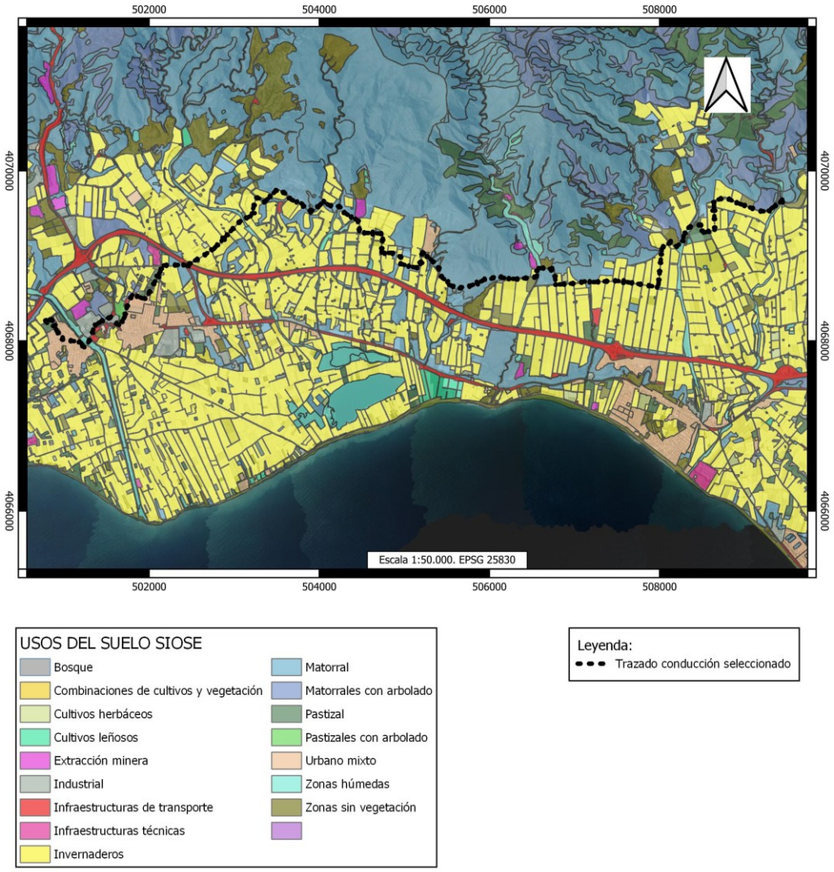


Figura 19. Usos del suelo y vegetación actual en el ámbito de estudio. Fuente: REDIAM.

Las unidades que aparecen identificadas en el ámbito de estudio son las siguientes:

- Cultivos herbáceos y cultivos leñosos.
- Matorral y matorrales con arbolado.
- Pastizal y pastizales con arbolado.
- Invernaderos.
- Zonas sin vegetación.
- Zonas húmedas.
- Infraestructuras de transporte y técnicas.
- Urbano mixto.
- Zonas industriales, de extracción minera.

Debido a la proliferación de los invernaderos y los cultivos bajo plástico, la vegetación natural ha sufrido una degradación irreversible en todo el entorno objeto de la actuación, quedando pequeñas manchas relictas de esta vegetación en fondo de barrancos y laderas escarpadas.

Así, las especies mencionadas, especialmente aquellas ligadas a medios riparios y húmedos tienen una escasa representación en la zona, como consecuencia de la intensa transformación agrícola sufrida en la zona durante los últimos años.

- **CULTIVOS HERBÁCEOS / CULTIVOS LEÑOSOS**. Diferentes tipos de cultivos y combinados con vegetación. Entre los cultivos de huerta en regadío los principales son el mandarino, el naranjo y el almendro.

- **MATORRAL / MATORRAL CON ARBOLADO**. Se corresponde con zonas de matorral más denso y zonas con matorral disperso con pastizales. Con presencia de pastizales y en menor medida matorrales con una escasa capacidad de recuperación frente a perturbaciones, debido a las condiciones climáticas caracterizadas por la ausencia de lluvia y la alta insolación. En estas formaciones se pueden distinguir esparragueras (*Asparagus albus* y *A. horridus*), palmitos (*Chamaerops humilis*), azufaifos *Ziziphus lotus*, romero (*Rosmarinus officinalis*), bolina (*Genista umbellata*), tomillos (*Thymus* sp.) y lavandas (*Lavandula* sp.).

Aquellas zonas de matorrales con arbolado tienen presencia de quercinas, coníferas, eucaliptos u otras formaciones frondosas.

- **PASTIZAL / PASTIZAL CON ARBOLADO**. Se trata de formaciones de pastizales y eriales correspondientes a las etapas de mayor degradación de las series potenciales. En este ámbito son especies frecuentes la sagra (*Atriplex halimus*), el cambrón enmarañado (*Lycium intricatum*), la zagua (*Salsola oppositifolia*), el rascamoños (*Launaea arborescens*), la boja negra (*Artemisia barrelieri*), la bolaga (*Thymalaea hirsuta*) el orobal (*Withania frutescens*), la rubia brava (*Rubia peregrina*), el cardo corredor (*Eryngium campestre*), la cerraja menuda (*Sonchus tenerrimus*), etc.

- **INVERNADEROS**. Cultivos de huerta en regadío bajo plástico, siendo los principales el tomate, pimiento, calabacines, judías, etc.

- **ZONAS SIN VEGETACION**. Se corresponden con zonas de suelo desnudo.

- **ZONAS HÚMEDAS.** En esta unidad se encuadra como cauces más importantes el río Adra y la Rambla de Balanegra, ambas de régimen torrencial y que no presenta agua la mayor parte del año. La presencia de la vegetación de ribera potencial descrita anteriormente en las zonas de afección es muy escasa.

Los barrancos de la Estanquera, de las Adelfas y del Malo, también se encuadran en esta unidad, aunque igualmente no tienen presencia de agua salvo en época de lluvias torrenciales.

El río Adra, en el ámbito de estudio se encuentra muy próximo a zonas urbanizadas y agrícolas. En esta zona se encuentra en gran parte canalizado, siendo muy escasa la presencia de especies de interés, que sí son abundantes aguas arriba.

En los puntos de afección las ramblas se encuentran altamente degradadas, siendo numerosas las especies herbáceas y algunas arbustivas de amplia distribución y escasas las características de la vegetación potencial.

Entre estas especies ruderales y nitrófilas destacan *Nicotiana glauca, Thymelaea hirsuta, Retama sphaerocarpa, Dittrichia viscosa, Frankenia corymbosa* o *Halimione portulacoides*.

Dentro de las zonas húmedas se incluyen también otras zonas húmedas naturales como lagos y lagunas que se corresponden con las zonas lacustres ligadas al espacio natural Albufera de Adra, dónde se dan formaciones de eneales (*Typha latifolia*), carrizales (*Phragmites communis*) y juncales (*Scirpus holoschoenus*).

Y en esta unidad además se identifican aquellas zonas húmedas artificiales integradas por las balsas de riego o ganaderas ubicadas entre los invernaderos, así como instalaciones de conducción de agua.

- **INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE**. Incluye red viaria y vías de comunicación no asfaltada como los caminos existentes entre los invernaderos. Las principales vías de comunicación son la N-340 y la autovía E-15/A-7.

- **INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS**. Otras infraestructuras.

- **ZONAS INDUSTRIALES / DE EXTRACCION MINERA**. Se corresponden con instalaciones agrícolas y ganaderas, así como zonas y polígonos industriales, y otras zonas de extracción o vertido y zona minera.

- **URBANO MIXTO**. Casco urbano y zonas urbanas. El único núcleo de población se corresponde con Adra, aunque aparecen otras poblaciones como La Alquería, Puente del Río, Balanegra, etc.

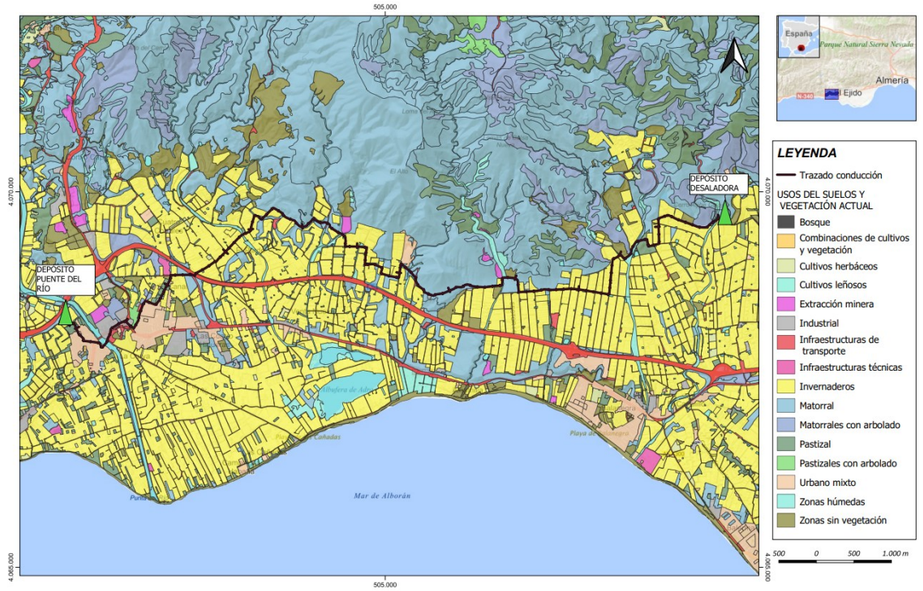


Figura 20. Usos del suelo y vegetación actual.



Figura 21. Zona de cruce de la conducción en el Río Adra.



Figura 22. Ámbito de estudio en la zona de las alternativas coincidente con matorral disperso.



Figura 23. Invernaderos existentes en el ámbito de estudio.

8.3.2 FLORA PROTEGIDA

En cuanto a flora amenazada en el entorno del proyecto, según el EsIA del proyecto antecedente “Obras Complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías. Conducción de Abastecimiento a Adra desde la Desaladora del Campo de Dalías (Almería)”, el Informe emitido por la DG de Medio Natural y Política Forestal en 2009 en consultas realizadas, indicaba que se había detectado la presencia en la zona de roquedos próximos a las ramblas, así como en la albufera de Afra, del endemismo *Teucrium intricatum*, y de la especie *Maytenus senegalensis* subespecie *europaea*, considerada en la categoría de vulnerable, según la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Para el estudio de la flora protegida del entorno donde se ubica el proyecto se ha consultado el Sistema de Información sobre las Plantas de España (Programa Anthos) desarrollado entre la Fundación Biodiversidad (actual Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Real Jardín Botánico (Ministerio de Educación y Ciencia, http://www.anthos.es/). Y se ha consultado, además, el Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía desarrollado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Según la información aportada por el Programa Anthos, existen citas (Ministerio de Medio Ambiente (2006): Atlas de flora vascular amenazada de España (AFA). Inventario Nacional de Biodiversidad. Base de datos corológica, Ministerio de Medio Ambiente) que identifican la presencia de *Teucrium intricatum* en el ámbito de estudio (localizado en la cuadrícula UTM 10x10 30SWF06), especialmente vinculada a las grietas de roquedos calizos verticales y en grandes bloques más o menos inclinados, estando por tanto vinculada a las formaciones de matorrales.

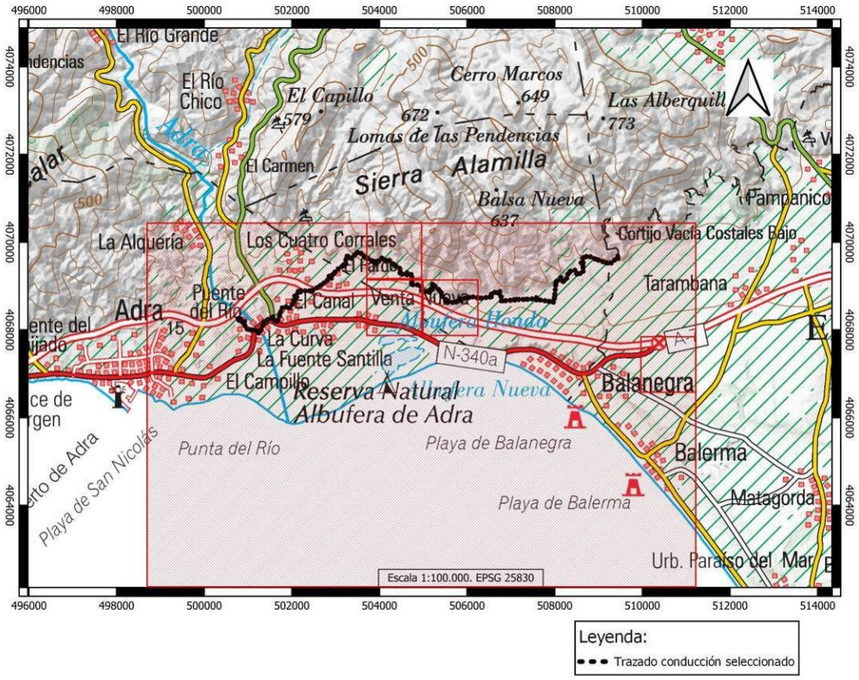


Figura 24. Localización de *Teucrium intricatum* en el ámbito del proyecto. Fuente: Programa Anthos.

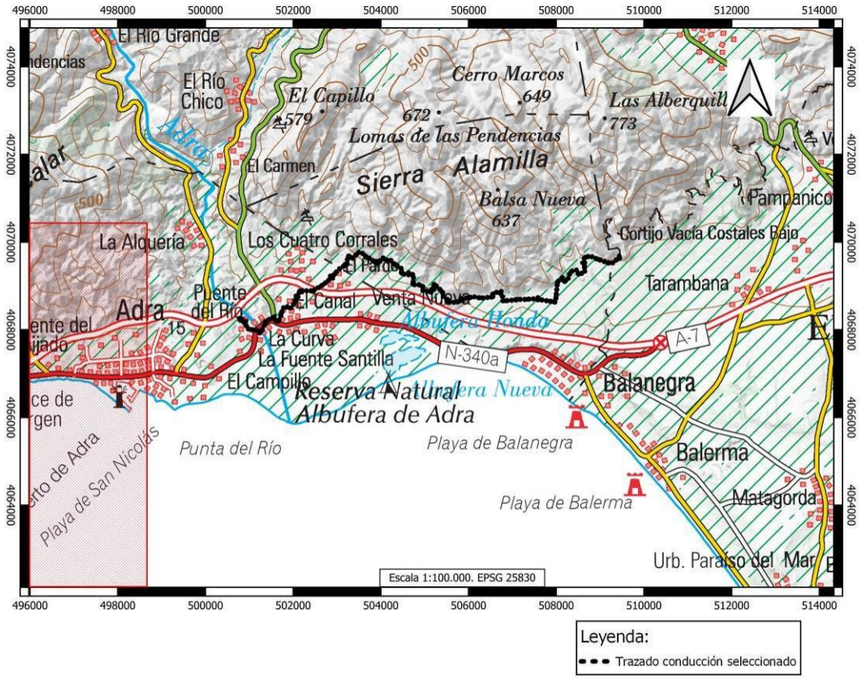


Figura 25. Localización de *Maytenus senegalensis subespecie europaea* en el ámbito del proyecto. Fuente: Programa Anthos.

Respecto a *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*, el programa Anthos cartografía esta especie fuera del ámbito del proyecto, como se observa en la Figura 25. No obstante, esta especie sí se cartografía en la zona de estudio según el Visor de Especies Protegidas de Andalucía 5x5km, al igual que también se cartografía la especie de *Teucrium intricatum*, como refleja la Figura 26.

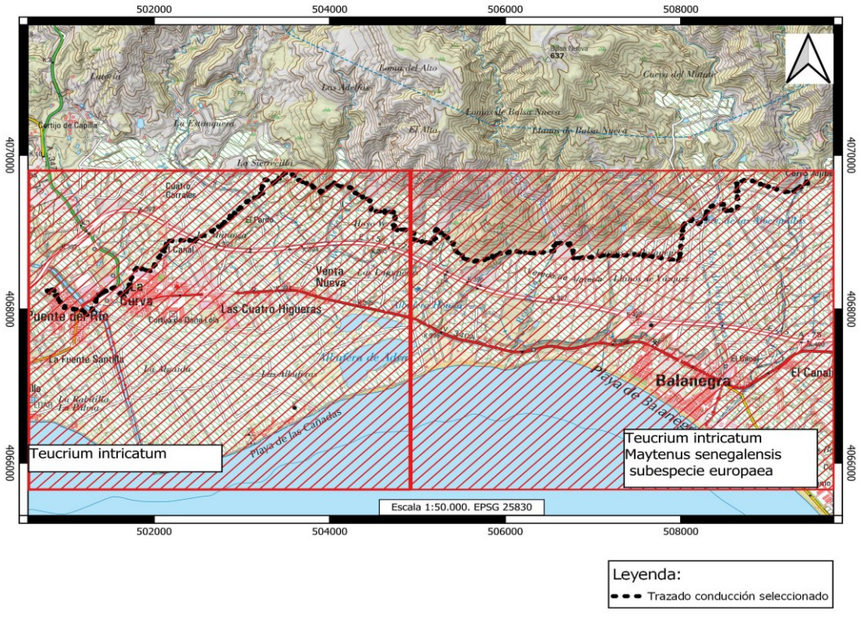


Figura 26. Localización de las especies protegidas de Andalucía en el ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM.

En el Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía, en el listado de especies protegidas se distinguen las consideradas Vulnerables, así como las que constan en el Listado Andaluz de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Instrumento derivado de la Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y desarrollado en el Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats. Se recoge la siguiente relación de especies de flora protegidas en las cuadrículas 5x5 km que abarca la zona de estudio:

Nombre científico	**Nombre común**	**Categoría**
Maytenus senegalensis	arto, arto negro o espino cambrón	Vulnerable
Cymodocea nodosa	Seba	LAESRPE
Posidonia oceanica	--	LAESRPE

Tabla 1. Listado de especies protegidas de Andalucía en el ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM.

Las especies *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceánica* aparecen en este listado, pues la cuadricula 5x5km que recoge el ámbito de estudio engloba el ámbito marino. No obstante, al tratarse dichas especies de fanerógamas marinas, y siendo por tanto propias de espacios marino, no se encuentran en la zona del trazado.

Conjuntamente, se ha realizado con fecha 22/03/2024 consulta a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible sobre información ambiental en el ámbito del trazado (número de registro 202499902915679). Con fecha 04/04/2024 la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía aporta información cartográfica relativa a la distribución de especies de flora y fauna amenazada y de interés en cuadrículas 1x1 km para el ámbito del proyecto (Especies_1x1km_SIA125_2024.shp).

De la cartografía aportada por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía se desprende la presencia en el trazado de la especie *Lycium intricatum* (cambronera, espina santa o cambrón) incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).

Además de la información cartográfica descrita, con el fin de identificar las especies *Teucrium intricatum*, *Maytenus senegalensis* subespecie *europaea* y *Lycium intricatum*, se ha realizado trabajo de campo mediante visita a la zona del proyecto con fecha 16 de mayo de 2024, no habiéndose identificado ningún ejemplar en la traza de la conducción, únicamente se observó la presencia de *Lycium intricatum* y de *Teucrium intricatum* en las inmediaciones en algunos de los tramos del trazado.

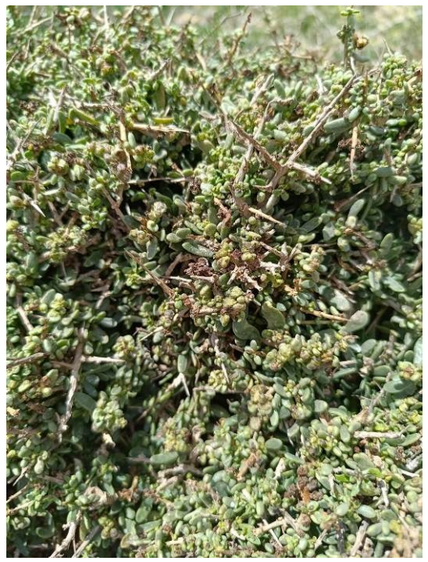


Figura 27. Detalle de *Lycium intricatum*, en el ámbito de estudio (Coordenadas UTM ETRS89: 505.676 / 4068.348).

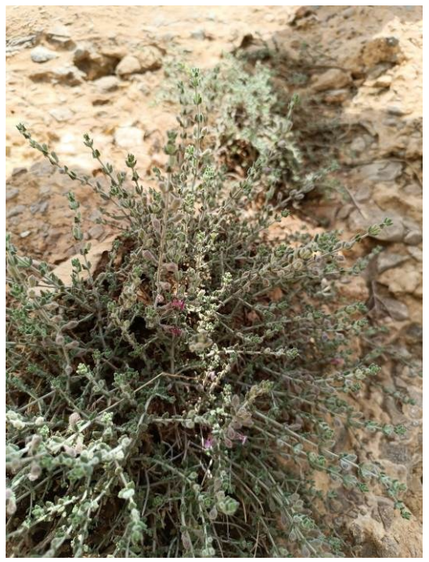


Figura 28. *Teucrium marum* (tomillo de gato) en el ámbito de estudio (Coordenadas UTM ETRS89: 506.082 / 4.068.720).

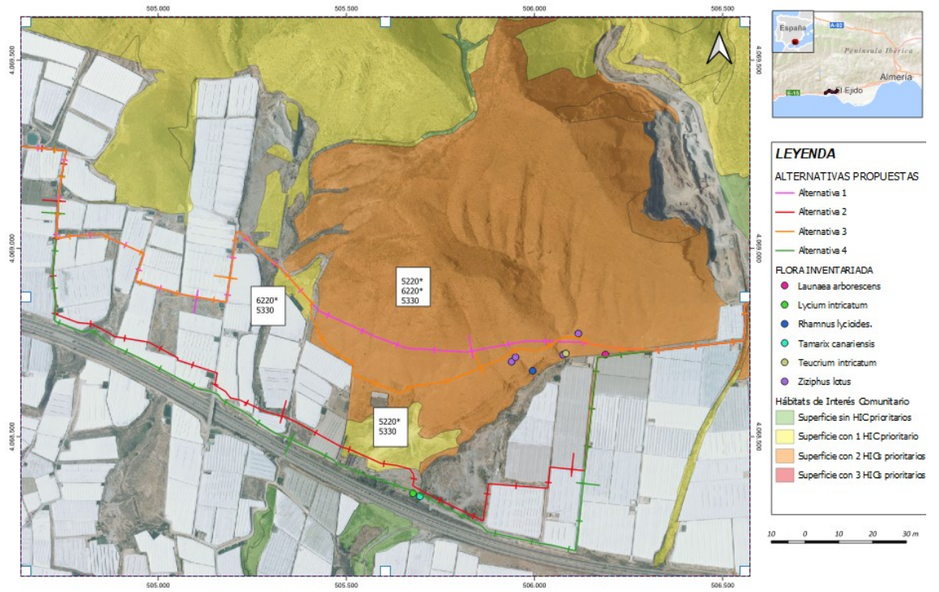


Figura 29. Inventario de flora en las alternativas del trazado.

8.3.3 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La Directiva Hábitats reconoce especies singulares de flora y fauna que, por su representatividad del sistema de las nueve regiones biogeográficas de que se trate dentro del Territorio de la Unión o por sus particulares características de endemicidad, de escasez o de presión ejercida por el ser humano, requieren protección, incluso hasta la determinación de espacios singulares de protección para esas especies. La sola presencia de esas especies e incluso la potencialidad de esa presencia, en ocasiones, puede determinar la obligatoriedad de la conservación de los espacios en los que habitan y, como consecuencia, la imposibilidad de afección a esos espacios o a los ejemplares de dichas especies.

Igualmente, 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 silvestres), para hacer efectiva la protección y conservación de especies y hábitats, obliga al establecimiento de zonas especiales de conservación (ZEC), conformando una red ecológica paneuropea que hoy ya conocemos como Red Natura 2000. Las cuestiones que el proyecto pudiera afectar o influenciar, directa o indirectamente, respecto a esas ZEC se pondrán de manifiesto más adelante, como espacios protegidos.

De todas maneras, resulta de importancia, en cualquier actividad, conocer cuáles son los hábitats que pudieran verse afectados, así como saber si determinadas especies, de las recogidas en la Directiva Hábitats y en otras numerosas normas respecto a la protección de nuestros valores naturales, pueden estar en el entorno en el que vaya a desarrollarse dicha actividad. Hoy, y por la experiencia que se tiene en estudios de esta naturaleza, estas cuestiones podrían plantearse como condicionantes ambientales básicos.

Para definir estos extremos y ver la influencia que el proyecto pudiera tener sobre esos hábitats, se ha extraído la geometría y bases de datos asociadas, sobre los espacios que la Administración, en uso de sus atribuciones, considera de importancia ecológica. Estos datos se han incluido en un GIS y se han efectuado las imágenes (a modo de planos descriptivos) que se dan a continuación con los espacios que posiblemente afecte el proyecto en su construcción y desarrollo. Los datos de los hábitats se han extraído de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM, http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam), en la versión más actual que proporciona de fecha 2023.

Se ha realizado con fecha 22/03/2024 consulta a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible sobre información ambiental en el ámbito del trazado (número de registro 202499902915679). Con fecha 04/04/2024 la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía aporta información cartográfica relativa a los hábitats para el ámbito del proyecto (HIC_SIA_125_2024.shp).

En base a dicha cartografía, a continuación, se relacionan los tipos de hábitats más próximos a las actuaciones del proyecto y susceptibles de verse afectado por las mismas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRIORITARIO
1430	Matorrales halo-nitrófilos *(Pegano-Salsoletea)*	NO
1510	Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)	*
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glacium flavum	NO
5110	Formaciones estables xerotermófilas de Buxus sempervirens en pendientes rocosas (*Berberidion p.p.*)	NO
5220	Matorrales arborescentes de Zyziphus	*
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépico	NO
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	*
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	NO
7220	Formaciones tobáceas con comunidades briofíticas de aguas carbonatadas* (Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)*)	*
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	NO
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamariceta y Securinegion tinctoriae*)	NO

Tabla 2. Tipos de hábitats más próximos a las actuaciones del proyecto.

1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)

Formaciones vivaces dominadas por arbustos que muestran apetencia por lugares alterados, sustratos removidos, lugares frecuentados por el ganado…, en suelos más o menos salinos.

Tipo de hábitat que se distribuye por la región mediterránea peninsular, Baleares y Melilla.

Son matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales (valle del Ebro, La Mancha, etc.).

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos,

pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala, Frankenia thymifolia*, etc. En el sureste ibérico, el matorral halonitrófilo de suelos húmedos lleva el endemismo *Suaeda pruinosa*, mezclado a menudo con *Suaeda vera*, mientras que sobre suelos secos y afectados por la maresía se desarrollan matorrales de *Lycium intricatum y Withania frutescens*. Entre los elementos estépicos más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca y Kraschenninnikovia ceratoides.*

La fauna vertebrada de la mayoría de estas formaciones, que se instalan en medios alterados o parcialmente alterados, es inespecífica. Sin embargo, destacan algunos insectos asociados a la flora esteparia relicta (por ejemplo, dípteros e himenópteros agallígenos) y de semejante importancia biogeográfica.

1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*). HIC prioritario

Formaciones esteparias de aspecto graminoide o constituidas por plantas arrosetadas, de suelos salinos y algo húmedos fuera del estío, propias del interior peninsular y de las partes más secas de los medios salinos costeros.

Tipo de hábitat presente en el interior de la Península, con irradiaciones hacia las costas e islas mediterráneas.

Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (no inundados) por agua salina (procedente del arrastre superficial de sales en disolución: cloruros, sulfatos o, a veces, carbonatos), expuestos a una desecación estival extrema, que llega a provocar la formación de eflorescencias salinas. Aparecen con frecuencia asociadas a complejos salinos de cuencas endorreicas, donde ocupan las partes más secas del gradiente de humedad edáfica. Estas comunidades también pueden aparecer en la banda más seca de marismas y saladares costeros.

Son formaciones muchas veces dominadas por la gramínea estépica *Lygeum spartum*(albardín), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*, las cuales pueden dominar en algunos casos, sobre todo en las costas. Limonium es un género muy rico, con especies propias de cada comarca natural. En las estepas del sureste ibérico encontramos, L. caesium, L. delicatulum, L. furfuraceum, etc. En el litoral, la diversidad se multiplica, con especies andaluzas occidentales (L. diffusum), murciano-almerienses (L. insigne, L. santapolense), levantinas (L. cavanillesii, L. densissimum) o baleáricas, donde la riqueza endémica se hace innumerable. Otras halófitas pueden formar parte de estas comunidades, muchas también endémicas o de gran valor biogeográfico, como Gypsophila tomentosa, Senecio auricula, Lepidium cardamines, etc.

Estas comunidades halófilas no poseen una fauna específica, actuando de ecotono entre los medios húmedos del centro de las cuencas endorreicas y los hábitats secos exteriores.

3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glacium flavum*

Ríos de las regiones de clima mediterráneo con caudal permanente, aunque fluctúe a lo largo del año, que llevan depósitos aluviales de grava en sus márgenes colonizados por vegetación pionera de bajo porte Este tipo de hábitat se distribuye por todos los pedregales de ramblas y cauces de ríos en los territorios peninsulares de clima mediterráneo.

El tipo de hábitat comprende flujos de agua permanentes, aunque con fluctuaciones de nivel a lo largo del año, con mínimos durante el verano, que llevan en sus márgenes tramos con depósitos aluviales de gravas y cantos los cuales se ven colonizados por una vegetación rala y especializada. La vegetación de los pedregales ribereños mediterráneos sufre todos los efectos de las aguas de arroyada durante las crecidas (efectos mecánicos sobre la vegetación y sobre el sustrato), además de tener que contar con las limitaciones de disponibilidad hídrica derivadas de la insolación y la evaporación intensas propias del seco verano de estos climas, que se acentúa por la bajada del nivel del agua y por la escasa capacidad de retención hídrica del sustrato. Las comunidades herbáceas o ligeramente leñosas que ocupan estos hábitats

pueden entrar en contacto o formar mosaico con vegetación arbustiva de saucedas y tarayales.

En las condiciones descritas, son muy pocas las especies que pueden sobrevivir, dando lugar a comunidades de bajo porte y baja cobertura. Entre las especies más habituales de estos medios están *Andryala ragusina, Lactuca viminea, Scrophularia canina o Mercurialis tomentosa*. Son también constituyentes de estos medios plantas de pedregales de diferentes naturalezas, como *Glaucium flavum, Galeopsis angustifolia subsp. carpetana*, *Ptychotis saxifraga o Rumex scutatus.*

La fauna de los ríos mediterráneos es diversa ya que no sólo contiene especies propias de medios fluviales, sino que acuden muchas otras especies de zonas cercanas con mayores limitaciones hídricas. Destaca la rica comunidad de aves (carriceros, lavanderas, mirlos, ruiseñores, etc.) y numerosos insectos que aprovechan la humedad del entorno.

5110 Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas *(Berberidion*)

Matorrales de boj que resultan de la sustitución de distintos tipos de bosque, pudiendo actuar como vegetación permanente en laderas abruptas, crestas y espolones.

Las bojedas son formaciones que se distribuyen fundamentalmente por el cuadrante nororiental de la Península, pero que se extienden por las sierras mediterráneas de la mitad oriental ibérica hasta las béticas, con unas pocas localidades en la Cordillera Cantábrica. El boj balear (*Buxus balearica*) forma bojedas en las sierras prelitorales de Andalucía oriental y de las islas Baleares.

La bojeda es un matorral en el que el boj forma masas densas acompañado en menor proporción por algunas especies características de las orlas forestales. El boj balear (*Buxus balearica*) vive en sierras prelitorales atemperadas por la influencia del Mediterráneo, ocupando escarpes y laderas pedregosas, donde convive con algunas especies de las garrigas.

La fauna de las bojedas es semejante a la de otros matorrales con los que contacta.

5220* Matorrales arborescentes de *Zyziphus*. HIC prioritario

Matorrales abiertos propios de climas predesérticos del sureste árido español, dominados por ejemplares de *Ziziphus lotus*, arbusto de hoja caediza en la época seca, cuyas profundas raíces llegan a contactar con las aguas subterráneas.

Matorrales deciduos, predesérticos, propios del sureste ibérico semiárido (Alicante, Murcia y Almería). Debieron ocupar la mayor parte de las ramblas desde la base de las montañas hasta el mar, pero su pequeña área de distribución natural original se ve hoy muy reducida por la destrucción sufrida, entre otras cosas, por la implantación de cultivos bajo plástico.

Crecen desde el nivel del mar hasta los 300 m de altitud, instalándose sobre gran variedad de sustratos, preferentemente los ricos en cal (calizas en costra, pedregosas, salinas, arena,etc.), en ambientes semiáridos y sin heladas (piso termomediterráneo). Ocupan depresiones, cauces de ramblas y zonas de corrientes de aguas subsuperficiales, donde los ejemplares de *Ziziphus* obtienen humedad. Contactan fuera de la influencia freática con maquias predesérticas del tipo de hábitat 5330 u otras formaciones parecidas adaptadas a la sequía.

Son comunidades espinosas, intrincadas, formadas por especies con hojas pequeñas, mayoritariamente caducas en la estación seca, dominadas por arbustos de unos tres metros de altura distribuidos en el espacio de forma agregada, formando islas de vegetación. Son matorrales muy interesantes por la abundancia de taxones de origen tropical o subtropical o relictos de condiciones climáticas pretéritas, como *Ziziphus lotus*, *Periploca angustifolia subsp. laevigata, Lycium intrincatum, Maytenus senegalensis subsp. europaea, Asparagus*

stipularis, Withania frutescens, etc., muchas veces de distribución predominantemente africana septentrional.

Estas formaciones son muy interesantes para la fauna, no solo por sus frutos carnosos, sino porque estas islas de vegetación arbustiva crean en su interior un microhábitat que suaviza las condiciones secas y tórridas del entorno, sirviendo de refugio a numerosas especies de roedores, reptiles y aves.

5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats.

Presentes en las comarcas mediterráneas cálidas de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla e islas Canarias.
Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico, Canarias) o en sustratos desfavorables.

Es un tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. Las formaciones levantinas, meridionales y baleáricas llevan *Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Olea sylvestris, Chamaerops humilis, Asparagus albus*, etc., y están relacionadas con los acebuchales y algarrobales (9320). En el sureste ibérico, en condiciones predesérticas y en contacto con el 5220, son ricos en plantas endémicas o iberonorteafricanas, destacando *Anabasis hispanica, Anthyllis cytisoides, A. terniflora, Sideritis leucantha, Limoniun carthaginense, Helianthemum almeriense*.

Los matorrales termófilos son ricos en reptiles. Los cardonales presentan una fauna invertebrada interesante, destacando el *cerambícido Lepromoris gibba*.

6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. HIC prioritario

Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos1, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están Arenaria, *Chaenorrhinum, Campanula, Asterolinum, Linaria, Silene, Euphorbia, Minuartia, Rumex, Odontites, Plantago, Bupleurum, Brachypodium, Bromus, Stipa*, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium, Filago, Linaria*, etc.

En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como *Campanula fastigiata, Ctenopsis gypsophila, Clypeola eriocarpa*, etc.

La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados. Entre las aves

destacan especies como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

Prados húmedos que permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco.

Presente en casi toda la Península, así como en Baleares y Canarias, en lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año.

Comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. En la época veraniega puede producirse un descenso notable de la capa de agua, pero no tanto como para resultar inaccesible al sistema radicular de los juncos y otras herbáceas. Son muy comunes en hondonadas que acumulan agua en época de lluvias, así como en riberas de ríos y arroyos, donde acompañan a distintas comunidades riparias (choperas, saucedas, etc.).

Son praderas densas, verdes todo el año, en las que destacan diversos juncos formando un estrato superior de altura media, a menudo discontinuo. Aunque su aspecto es homogéneo, presentan gran variabilidad y diversidad florística. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas, con *Scirpoides holoschoenus* (= *Scirpus holoschoenus*), *Cyperus. longus, Carex mairii, J. maritimus, J. acutus, etc.* Son frecuentes gramíneas como *Briza minor, Melica ciliata, Cynodon dactylon,* especies de *Festuca, Agrostis, Poa,* etc., además de un amplio cortejo de taxones como *Cirsium monspessulanun, Tetragonolobus maritimus, Lysimachia ephemerum, Prunella vulgaris, Senecio doria, o especies de Orchis, Pulicaria, Hypericum, Euphorbia, Linum, Ranunculus, Trifolium, Mentha, Galium,* etc. Cuando las aguas subterráneas se enriquecen en sales entran en la comunidad, o aumentan su dominancia, especies halófilas como *Juncus acutus, J. maritimus, Linum maritimum, Plantago crassifolia, Schoenus nigricans,* etc.

7220* Formaciones tobáceas con comunidades briofíticas de aguas carbonatadas* (Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)*)

Bajo el término de tobas calcáreas o travertinos se agrupan aquellos depósitos carbonatados continentales generados en condiciones acuáticas. Su presencia y desarrollo se relaciona con acuíferos carbonatados y se presentan en diferentes medios sedimentarios, ya sean lacustres, palustres, kársticos o fluviales. Los depósitos resultantes adoptan diferentes morfologías, generalmente en barreras, cascadas y estromatolitos.

De manera más específica, este tipo de hábitat se asocia esencialmente a:

- Manantiales con caudales continuos o discontinuos, incluso flujos rezumantes, localizados en el dominio de las vertientes de los acuíferos kársticos. La surgencia de aguas, más o menos saturadas en carbonatos, alimenta un conjunto de formaciones esencialmente compuestas por musgos adaptados a los saltos del agua. Sobre ellos, y por procesos diversos de índole fisico-químico y bioquímico (que suelen actuar de modo complejo y combinado), se forma un precipitado de carbonato cálcico, habitualmente denominado toba o travertino.
- Cursos fluviales y ámbitos lacustres en los que también se desarrollan briofitos y circulan aguas cercanas a la sobresaturación en carbonatos. Algunos ejemplos son los sistemas fluvio-lacustres donde se desarrollan cascadas en las barreras tobáceas que represan las aguas de los vasos lacustres. También se desarrollan en cauces fluviales, colonizando todo tipo de irregularidad natural (microrupturas o rupturas del perfil longitudinal) o artificial (antiguos azudes de molinos, batanes, destinados al riego, etc.) localizada en el lecho.

  Las comunidades vegetales ubicadas en estos parajes se desarrollan en microambientes de alta humedad y sobre substratos compuestos por materiales de dominancia calcítica, con pH básicos y donde la evolución edáfica es, casi siempre, muy escasa. Se trata de tipos de hábitat que revisten un especial interés derivado de:

- Convergencia de procesos geológicos, químicos y biológicos.
- Gran interés e importancia para el conocimiento del pasado a través de la impronta de pólenes, restos vegetales y moldes faunísticos esenciales para la interpretación de los paisajes del pasado y de sus condiciones climáticas y paleoambientales.
- Elevada fragilidad y rápida respuesta a variaciones de condiciones ambientales, por lo que pueden ser utilizados como indicadores. La presencia de estos sedimentos se considera como una respuesta sedimentaria de la dinámica kárstica e indicadora de paleoclimas caracterizados por ambientes húmedos y cálidos. Cronológicamente, la mayor parte de las tobas calcáreas del mundo mediterráneo han sido ubicadas en los Estadios Isotópicos del Oxígeno18 (O.I.S.) impares, dominados por condiciones benignas. Se han interpretado como indicadoras de cambios ambientales durante el Cuaternario, ya sean éstos naturales o inducidos, en el Holoceno, por la acción antrópica. La mineralogía del sedimento puede ser representativa de las condiciones ambientales del lugar y del momento de formación de las tobas, siendo empleadas tanto las características geoquímicas de ciertos elementos traza, como los valores de los isótopos estables de C y O a modo de indicadores paleoambientales

8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

Roquedos (farallones, cantiles, paredones, escarpes, cortados, riscos, peñas, etc.) calcáreos con comunidades vegetales perennes enraizadas en fisuras y grietas.

Afloramientos rocosos calizos, dolomíticos o de materiales geológicos similares, con vegetación casmofítica propia. El hábitat incluye toda la pared rocosa con independencia de que su vegetación típica ocupe solo parte. Además, con cierta frecuencia, las dimensiones de las paredes y su inaccesibilidad hacen prácticamente imposible detectar la presencia de la vegetación característica

Suele ser pobre en materia orgánica, además de muy compacto cuando se seca. Cuando abundan los materiales sueltos, fragmentados por los procesos de erosión, se facilita la penetración de las raíces y la instalación de las plantas. Todas estas características propician que la vegetación rupícola se vea sometida a un alto grado de aislamiento que incrementa la endemicidad y la riqueza específica. Aunque las comunidades suelen ser pobres en número de especies e individuos, presentando normalmente una escasa cobertura, la riqueza conjunta en especies raras y/o endémicas en estos medios rocosos es de las más altas de todos los hábitats.

La evolución geomorfológica y edáfica en estos medios presenta una dinámica destructiva, sobre todo en las paredes de mayor pendiente y grado de meteorización. Los suelos esqueléticos y la propia roca desnuda sufren los efectos del agua, el viento y los cambios de temperatura, lo que conlleva rupturas, disolución, desprendimientos, etc. Los efectos de estos procesos erosivos, a los que hay que añadir los derivados del crecimiento de las raíces de las plantas, llevan, en definitiva, a su lenta y continua destrucción y renovación.

Las plantas que integran estas comunidades presentan mecanismos reproductivos y de dispersión de semillas muy especializados que posibilitan su implantación en los pocos lugares que reúnen condiciones favorables. Son especies estenoicas y estenócoras, en general endemismos regionales o locales e ibero-norteafricanismos.

Las especies rupícolas casmofíticas suelen ser nanocaméfitos y hemicriptófitos. Los géneros más comunes en Andalucía son *Antirrhinum, Chaenorrhinum, Campanula, Hormathophylla, Draba, Saxifraga, Sarcocapnos, Potentilla, Linaria, Silene, Hypericum, Centaurea, Teucrium*, etc. También medran helechos de géneros como *Asplenium, Ceterach, Pleurosorus, Cheilanthes o Cosentinia,* además de diversas especies briofíticas.

Es de destacar la existencia de la asociación *Lafuenteo rotundifoliae-Teucrietum intricati*, que forma parte del hábitat 8210 *Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica*, extendido en toda la zona norte de la actuación.

92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos *(Nerio-Tamariceta y Securinegion tinctoriae)*

Formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante.

Tipo de hábitat localizado sobre todo en riberas y ramblas del sur y este de la Península, Baleares, Ceuta y Canarias. Son formaciones de corrientes irregulares y de climas cálidos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces permanentes en climas más húmedos.

Las ramblas béticas, levantinas y ceutíes están dominadas por la adelfa *(Nerium oleander),* con especies de taray *(Tamarix africana, T. gallica, T. canariensis, T. boveana)* y elementos termófilos como *Punica granatum, Clematis flammula, Lonicera biflora, etc. El sauzgatillo (Vitex agnus-castus)* acompaña a los adelfares cerca del Mediterráneo (hasta los 200 m de altitud), sobre todo en Levante y Baleares, pudiendo formar masas puras.

A continuación, se incluye una tabla en la que se concreta la afección a la Alternativa 3 seleccionadas sobre los hábitats de interés comunitario, se ha considerado una anchura afectada durante la ejecución de las obras de 6 metros a cada lado de la conducción y se ha contabilizado la superficie que resulta de la intersección.

	Hábitats Prioritario (superficie m^2)	**Hábitats No Prioritario (superficie m^2)**
Solución elegida Alternativa 3	12.961	16.950

Tabla 3. Superficie de afección de la alternativa 3 (solución elegida) sobre los hábitats de interés comunitario.

Las superficies indicadas no son sumatorias ya que los recintos de HIC prioritarios y no prioritarios se superponen entre sí.

La Figura 30, Figura 31 y Figura 31 muestran las intersecciones del trazado de la conducción.

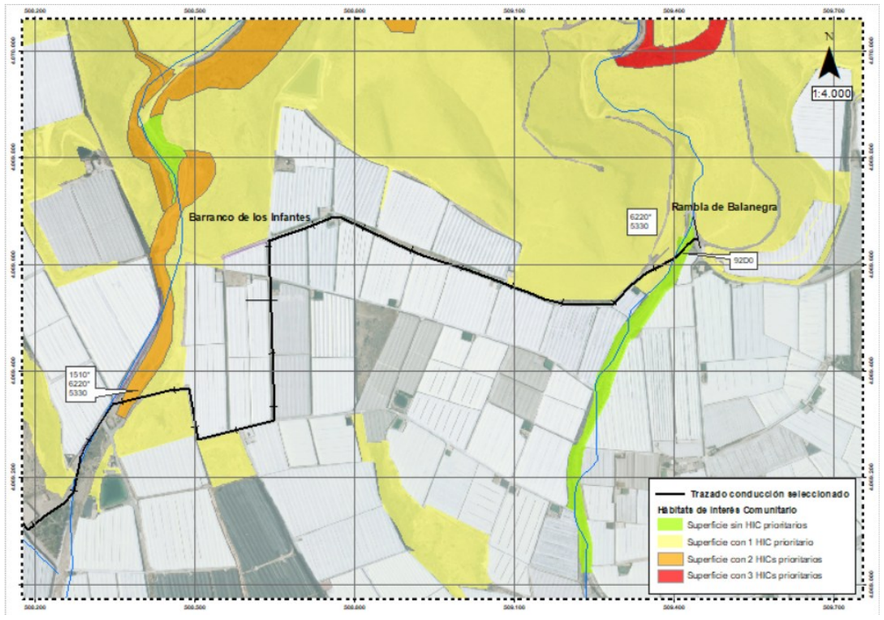


Figura 30. Presencia de hábitats de interés comunitario en el trazado de la conducción selección, tramo inicial, en la zona del Barranco de los Infantes. Fuente: REDIAM.

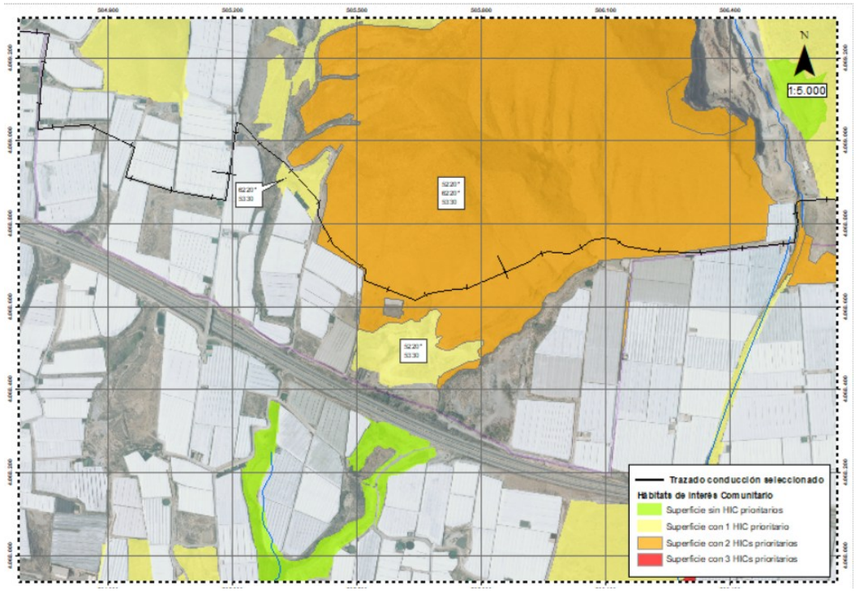


Figura 31. Presencia de hábitats de interés comunitario en el trazado de la conducción seleccionado, alternativa 3. Fuente: REDIAM.

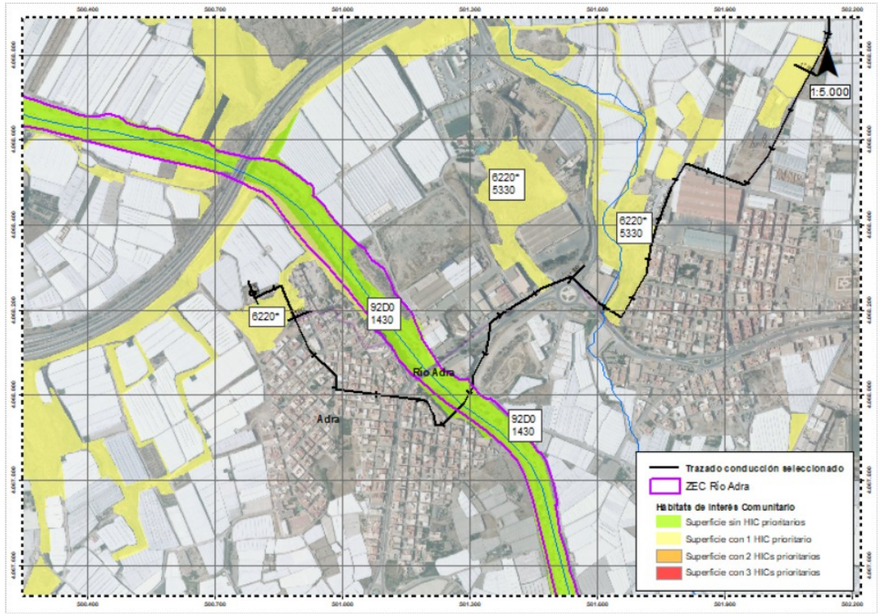


Figura 32. Presencia de hábitats de interés comunitario en la zona del trazado de la conducción seleccionado, en la zona del municipio de Adra. Fuente: REDIAM.

Se ha realizado con fecha 16 de mayo de 2024 un reconocimiento sobre la traza de la conducción proyectada identificando las superficies de hábitats de interés comunitario que pueden ser afectadas tanto dentro como fuera de la Red Natura 2000. En las siguientes figuras se muestran fotos de las intersecciones del trazado de la conducción seleccionado - Alternativa 3- con manchas de HICs.



Figura 33. Cruce por la zona del barranco de Los Infantes.



Figura 34. Inmediaciones del barranco de Los Infantes.



Figura 35. Inmediaciones de las alternativas 1 y 3



Figura 36. Inmediaciones del tramo final.



Figura 37. Cruce río Adra

8.4 FAUNA

La Directiva Aves, Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, derogada por 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, estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o restablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, crea, con carácter básico, el *Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial* y, en su seno, el *Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieren medidas específicas de protección. En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: “en peligro de extinción” y “vulnerables”.

8.4.1 INVENTARIO FAUNÍSTICO EN LA ZONA DE ESTUDIO

A continuación, se describe y actualiza mediante las últimas novedades bibliográficas el inventario faunístico desarrollado en el EsIA del proyecto antecedente “Obras Complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías. Conducción de Abastecimiento a Adra desde la Desaladora del Campo de Dalías (Almería)”, el cual fue realizado a partir de trabajo de campo y de la base de datos de vertebrados 2008 que ofrecía el entonces Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, obteniendo datos por grupos taxonómicos sobre la distribución de los hábitats y de las especies silvestres, con el fin de establecer medidas protectoras para conservar esta biodiversidad.

Además, se ha realizado con fecha 22/03/2024 consulta a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible sobre información ambiental en el ámbito del trazado (número de registro 202499902915679). Con fecha 04/04/2024 la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía aporta información cartográfica relativa a la distribución de especies de flora y fauna amenazada y de interés en cuadrículas 1x1 km para el ámbito del proyecto (Especies_1x1km_SIA125_2024.shp). Esta consulta se encuentra en el Apéndice nº 4. Consulta a Organismos del Documento Ambiental del proyecto.

Los estatus de las especies incluidas en el inventario son:

- **LPB: LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad,** modificada por la **Ley 33/2015, de 21 de septiembre.**

  - **ANEXO II.** ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES DE INTERÉS COMUNITARIO PARA CUYA CONSERVACIÓN ES NECESARIO DESIGNAR ZONAS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN.

- **ANEXO IV.** 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.

- **ANEXO V.** ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES DE INTERÉS COMUNITARIO QUE REQUIEREN UNA PROTECCIÓN ESTRICTA.

- **ANEXO VI.** ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES DE INTERÉS COMUNITARIO CUYA RECOGIDA EN LA NATURALEZA Y CUYA EXPLOTACIÓN PUEDEN SER OBJETO DE MEDIDAS DE GESTIÓN.

- **LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección. 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.**

  - **PE:** En Peligro de Extinción
  - **VU:** Vulnerable

- **LR: Libro Rojo (Categorías según criterios UICN, 2002).**

  Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España

  Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España

  Libro Rojo de las Aves de España

  Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España

  - **EX:** Extinguida
  - **EW:** Extinguida en estado natural
  - **CR:** En Peligro Crítico de Extinción
  - **EN:** En peligro de Extinción
  - **VU:** Vulnerable
  - **NT:** Casi Amenaza
  - **LC:** Preocupación Menor
  - **DD:** Datos Insuficientes
  - **NE:** No Evaluada.
  - **LRnt:** Menor Riesgo. Casi Amenazado. (UICN; 1994).

- **LRVA: Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (Criterios UICN)**

- **CR: Catálogo Regional (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas). Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres. 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,** establece que todas las especies que se encuentran en las categorías de Extintas, En peligro de extinción o Vulnerable son las que conforman el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

  - **PE:** En Peligro de Extinción
  - **SH:** Sensible a la Alteración de su Hábitat
  - **VU:** Vulnerable
  - **IE:** Interés Especial

Entre las especies citadas en el área de influencia del proyecto, destacan las siguientes:

- **Peces:**

PECES						
ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LPB**	**LESRPE**	**LR**	**LRVA**	**CR**
Anguilla anguilla	Anguila			VU	LR	
Aphanius iberus	Fartet	-	PE	EN	CR	PE

Tabla 4. Especies de peces en el área de influencia del proyecto.

Entre las especies de peces citadas, destaca el fartet (*Aphanius iberus*), considerado "En Peligro de Extinción" en los catálogos nacional y regional de especies amenazadas.

- **Anfibios:**

ANFIBIOS						
ESPECIE	**NOMBRE COMUN**	**LPB**	**LESRPE**	**LR**	**LRVA**	**CR**
Rana perezi	Rana común	VI		LC		
Bufo bufo	Sapo común			LC		
Bufo calamita	Sapo corredor	V		LC		IE
Hvla meridionalis	Ranita meridional	V		NT		IE

Tabla 5. Especies de anfibios en el área de influencia del proyecto.

Destaca la presencia de sapo corredor (*Bufo calamita*) y ranita meridional (*Hyla meridionalis*), considerados "De interés Especial" en el catálogo regional de especies amenazadas. Además, se encuentran recogidas en el Anexo V de la Ley 42/2007, dentro de las *especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.*

- **Reptiles:**

REPTILES						
ESPECIE	**NOMBRE COMUN**	**LPB**	**LESRPE**	**LR**	**LRVA**	**CR**
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica			NE		
Blanus cinereus	Culebrilla ciega			NE		
Hemidactylus turcicus	Salamanquesa rosada			LC		
Lacerta lepida	Lagarto ocelado			LC		
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda			NE		
Mauremys leprosa	Galápago leproso	II. V		NE		
Natrix maura	Culebra viperina			NE		
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga			NE		

REPTILES						
ESPECIE	**NOMBRE COMUN**	**LPB**	**LESRPE**	**LR**	**LRVA**	**CR**
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común			NE		
Chalcides bedriagai	Eslizón ibérico	V		NT		IE

Tabla 6. Especies de reptiles en el área de influencia del proyecto.

Dentro del grupo de los reptiles, aparece el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), recogida en el Anexo V 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. En cuanto al eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), está considerado como "De interés Especial" en el catálogo regional de especies amenazadas.

- **Aves:**

AVES						
ESPECIE	**NOMBRE COMUN**	**LPB**	**LESRPE**	**LR**	**LRVA**	**CR**
Acrocephalus scirpaceus	Carricero Común					
Alectoris rufa	Perdiz Roja			DD		
Anas platyrhynchos	Ánade Azulón					
Apus apus	Vencejo Común					
Apus pallidus	Vencejo pálido					
Athene noctua	Mochuelo Europeo					
Aythya ferina	Porrón común					
Carduelis cannabina	Pardillo Común			DD		
Carduelis chloris	Verderón Común					
Cercotrichas galactotes	Alzacolas			K	EN	
Cettia cetti	Ruiseñor Bastardo					
Charadrius alexandrinus	Chorlitejo Patinegro	IV				
Charadrius dubius	Chorlitejo Chico					
Cisticola juncidis	Buitrón					
Columba palumbus	Paloma Torcaz					
Coracias garrulus	Carraca Europea	IV			LR	
Cuculus canorus	Cuco Común					
Emberiza cirlus	Escribano soteño					
Falco tinnunculus	Cernícalo Vulgar			DD		
Fulica atra	Focha Común					
Galerida cristata	Cogujada Común					
Galerida theklae	Cogujada Montesina	IV				
Gallinula chloropus	Gallineta Común					
Hieraaetus fasciatus	Águila-azor Perdicera	IV	V	EN	VU	VU

AVES						
ESPECIE	**NOMBRE COMUN**	**LPB**	**LESRPE**	**LR**	**LRVA**	**CR**
Himantopus himantopus	Cigüeñuela Común	IV				
Hippolais pallida	Zarcero Pálido			NT		
Hippolais polyglotta	Zarcero Común					
Hirundo daurica	Golondrina Dáurica					
Ixobrychus minutus	Avetorillo Común	IV			VU	
Lanius senator	Alcaudón Común			NT		
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor Común					
Merops apiaster	Abejaruco Europeo					
Monticola solitarius	Roquero solitario					
Motacilla alba	Lavandera Blanca					
Muscicapa striata	Papamoscas Gris					
Oenanthe hispanica	Collalba rubia					
Oenanthe leucura	Collalba negra	IV		NA	LR	
Oriolus oriolus	Oropéndola					
Otus scops	Autillo Europeo					
Oxyura leucocephala	Malvasía cabeciblanca	IV	PE	EN	EN	PE
Parus caeruleus	Herrerillo Común			EN		
Parus major	Carbonero			DD		
Passer domesticus	Gorrión Común					
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo					
Pica pica	Urraca					
Picus viridis	Pito Real					
Ptyonoprogne rupestris	Avión Roquero					
Serinus serinus	Verdecillo					
Streptopelia turtur	Tórtola Europea					
Sturnus unicolor	Estornino Negro					
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada					
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera					
Sylvia hortensis	Curruca mirlona					
Sylvia melanocephala	Curruca Cabecinegra			DD		
Sylvia undata	Curruca rabilarga					
Turdus merula	Mirlo Común			DD		
Upupa epops	Abubilla					

Tabla 7. Especies de aves en el área de influencia del proyecto.

Entre las numerosas aves inventariadas, destaca la presencia de la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), catalogada como “En peligro de extinción” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadasy en el regional; y del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), catalogada como “Vulnerable”, tanto en el catálogo español de especies amenazadas como en el regional.

- **Mamíferos:**

MAMÍFEROS						
ESPECIE	**NOMBRE COMUN**	**LPB**	**LESRPE**	**LR**	**LRVA**	**CR**
Apodemus sylvaticus	Raton de campo			NE		
Arvicola sapidus	Rata de agua					
Atelerix algirus	Erizo moruno	V		NA	EN	IE
Crocidura russula	Musaraña gris			NE		
Erinaceus europaeus	Erizo europeo occidental			DO		
Hypsugo savii	Murciélago montañero	V		NT		IE
Lepus granatensis	Liebre ibérica			NE		
Meles meles	Tejón					
Microtus duodecimcostratus	Topillo mediterráneo			NE		
Miniopterus schreibersi	Murciélago de cueva	II, V		I	VU	VU
Mus spretus	Ratón moruno			NE		
Rattus norvegicus	Rata parda			NE		
Rattus rattus	Rata negra			NE		
Sciurus vulgaris	Ardilla roja					
Suncus etruscus	Musgaño enano			NE		
Sus scrofa	Jabalí			NE		
Vulpes vulpes	Zorro			NE		

Tabla 8. Especies de mamíferos en el área de influencia del proyecto.

Dentro de este grupo destaca la presencia del erizo moruno (*Atelerix algirus)* y de los murciélagos de cueva y montañero (*Hypsugo savii* y *Miniopterus schreibersi*), considerados “De interés Especial” en el catálogo regional de especies amenazadas.

En base a la información cartográfica aportada por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía relativa a la distribución de especies de flora y fauna amenazada y de interés en cuadrículas 1x1 km para el ámbito del proyecto se extrae la presencia en el ámbito del trazado de la conducción de las especies amenazadas tales como el águila azor-perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y el fartet (*Aphanius iberus*), como muestra la Figura 38.

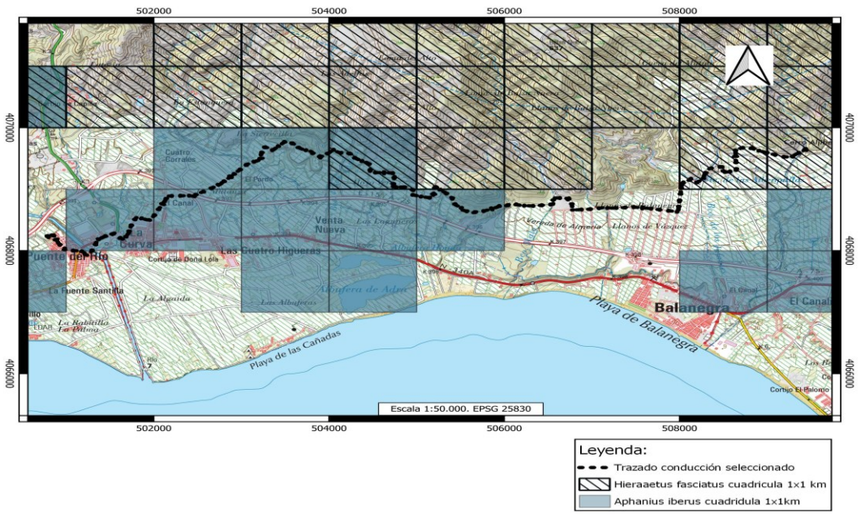


Figura 38. Presencia de fauna amenazada y de interés en cuadrículas 1x1 km para el ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM.

Respecto al fartet (*Aphanius iberus*) indicar que como más adelante se describe, es en tramos con aguas permanentes, especialmente el río Adra aguas arriba de la zona de actuación las zonas propicias para dicha especie. En concreto la zona dónde se produce el cruce entre la conducción y el río Adra se encuentra altamente alterada, coincidiendo el trazado de la tubería con un badén existente. Si a esto se le suma que la zona se encuentra totalmente seca la mayor parte del año, no se considera posible que poblaciones del fartet (*Aphanius Iberus*) puedan desarrollarse de forma permanente en este tramo del cauce.

En cuanto al águila azor-perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), y según la información aportada por la Junta de Andalucía sobre la Metodología para la generación de la distribución en cuadrículas UTM 1x1 km de las especies amenazadas y de interés de flora y fauna, puesto que esta especie está catalogada como vulnerable, se aplica un área de influencia de 1.500 metros de radio, representándose por tanto, todas las cuadriculas UTM 1x1 km que interseccionan con este área. Por lo que como se observa en la Figura 38, las cuadrículas que coinciden con el trazado de la conducción se corresponden con el área de influencia de 1.500 metros indicada, siendo en la zona de sierra y cortados rocosos más al norte de la actuación donde podría haber presencia de dicha especie.

8.4.2 HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Desde el punto de vista faunístico, cabe señalar que la presencia de las distintas especies de fauna típicas del sur almeriense se encuentra en franca regresión en toda la zona ocupada por las alternativas planteadas, como consecuencia de la degradación de los ecosistemas inicialmente existentes al ser sustituidos por los cultivos intensivos bajo plástico y la urbanización.

El hábitat predominante es el constituido por superficies artificiales, bien sea porque se trata de zonas de cultivos de invernadero o bien porque son zonas urbanizadas, correspondientes a núcleos urbanos o infraestructuras. En estos lugares se pueden encontrar especies capaces de adaptarse a ambientes muy diversos y colonizar diferentes hábitats, con lo que es posible encontrarlas en medios muy variados y no ser características de ninguno de ellos. Son por ejemplo el gorrión común, la paloma torcaz, la rata común y negra, el mirlo común, el estornino negro, la rana y el sapo común, la lagartija ibérica, el erizo común, el zorro, el jabalí, etc.

Además del descrito, con base en las formaciones vegetales así como en las características hídricas y fisiográficas se pueden definir los siguientes hábitats faunísticos:

- **Matorrales y pastizales**

Se trata de uno de los hábitats de mayor interés faunístico en la zona de estudio, estando ligado a las zonas de mayor relieve al norte de la actuación. En este hábitat nidifica y se alimenta el águila azor-perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) además de ser frecuentes la collalba rubia y negra (*Oenanthe hispanica y O. leucura*), el roquero solitario (*Monticola solitarius*), la abubilla (*Upupa epops*), etc.

De los reptiles propios de estos hábitats se pueden destacar el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*).

Entre los mamíferos se pueden encontrar un gran número de mamíferos de tamaño pequeño y mediano, como el erizo común y moruno (*Erinaceus europaeus* y *Atelerix algirus),* los murciélagos de cueva y montañero (*Hypsugo savii* y *Miniopterus schreibersi*), la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el tejón (*Meles meles*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

- **Ríos y riberas**

Asociados a los cauces existentes en la zona de estudio, se encuentran grupos faunísticos, que dependen de las corrientes de agua para su alimentación o reproducción, encontrando muchos de ellos refugio en las formaciones de ribera existentes en algunos cauces con aceptable estado de conservación.

En los tramos con aguas permanentes, especialmente el río Adra aguas arriba de la zona de actuación son propicios para el fartet (*Aphanius iberus*) y la anguila (*Anguilla anguilla*).

Son un hábitat propicio para los anfibios, sapo corredor (*Bufo calamita*) y ranita meridional (*Hyla meridionalis*), entre otros, así como para reptiles como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

De entre los mamíferos resultan significativos insectívoros como el erizo común y moruno (*Erinaceus europaeus* y *Atelerix algirus)* y roedores como la rata de agua (*Arvicola sapidus*).

Entre las aves destacaría la oropéndola (*Oriolus oriolus*), zarceros pálido y común (*Hippolais pallida* y *Hippolais polyglotta*), curruca capirotada (*Sylvia atricapilla), etc.*

- **Albuferas y humedales**

Dentro de este grupo se encuadra la Albufera de Adra. En este humedal dulce abundan los insectos, sobre todo dípteros y odonatos, constituyendo una buena base alimenticia para anfibios y gran número de aves. Presenta poblaciones significativas del fartet (*Aphanius iberus*). Entre los primeros destaca la rana y el sapo común (*Rana perezi* y *Bubo bufo*), así como el sapo corredor (*Bufo calamita*) y la ranita meridional (*Hyla meridionalis*). Los reptiles característicos son la culebra viperina (*Natrix maura*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

Entre las aves la especie más abundante son el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y la focha común (*Fulica atra*), seguida de la gallineta común (*Gallinula chloropus*); otras más escasas pero también de presencia relevante son el buitrón (*Cisticola juncidis)* y la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*).

8.5 ZONAS PROTEGIDAS Y DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA

Los espacios protegidos en la Comunidad Autónoma de Andalucía se organizan dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), creada a raíz de 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 y actualizada a través del Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro.

La RENPA está integrada por 311 espacios naturales protegidos que se distribuyen en las siguientes figuras de protección:

- Figuras de protección por legislación nacional y autonómica: Espacios Naturales Protegidos: 3 Parques Nacionales, 24 Parques Naturales, 28 Reservas Naturales, 32 Parajes Naturales, 2 Paisajes Protegidos, 60 Monumentos Naturales y 5 Reservas Naturales Concertadas y 21 Parques Periurbanos.

- Figuras de protección de la Red Natura 2000: 63 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y 176 Zonas Especiales de Conservación (ZEC).

- Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales: 1 Patrimonio de la Humanidad (UNESCO), 9 Reservas de la Biosfera (MaB, UNESCO), 3 Geoparques (UNESCO), 25 Sitios Ramsar o Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar), 4 Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo - ZEPIM (Convenio de Barcelona).

8.5.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Dentro de las figuras de protección de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, en el ámbito de estudio se localiza la **Reserva Natural Albufera de Adra**, localizada aproximadamente a 1 km al sur del trazado, estando la carretera Nacional N-340 y la Autovía del Mediterráneo (A-7) entre medias.

La Albufera de Adra se encuentra situada en el extremo suroccidental de la provincia de Almería, dentro del término municipal de Adra, en la comarca de "La Habana", y a escasa distancia de la línea de costa (el punto más alejado dista 900 m. del mar). Fue declarada Reserva Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen normas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 27/07/1989). Está formada por la Laguna Nueva y la Laguna Honda, con una superficie total de 47 hectáreas (Laguna Nueva de 32 ha. y Laguna Honda de 15 ha.) y una zona periférica de protección de 84 hectáreas. Es Humedal de Importancia Internacional, Sitio Ramsar desde 1994 y Zona de Especial Protección para las Aves ZEPA (2002) y Zona Especial de Conservación ZEC (2015).

En las Normas Subsidiarias del Planeamiento del Término Municipal de Adra, así como en la aprobación inicial del PGOU se clasifica a las albuferas como "Aéreas de Especial Protección". De igual forma, en el Plan de Protección del Medio Físico de la Provincia de Almería, Consejería de Obras Públicas se incluye a la localidad en el grupo "Zonas Húmedas Bien Conservadas".

8.5.2 RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad que nace con la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales de la flora y fauna silvestres (Directiva Hábitat). Está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) designadas de acuerdo con la Directiva Hábitat, así como por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidas en virtud de la Directiva Aves (Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, derogada por 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). La Red Natura 2000 es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea y su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa.

Las Comunidades Autónomas han elaborado las propuestas de espacios que encontrándose en su territorio puedan ser clasificados Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), al albergar los hábitats naturales y los hábitats de las especies que figuran en los anexos de la Directiva Hábitat, y que posteriormente serán designados ZEC. De la misma forma, las Comunidades Autónomas han establecido los territorios designados en virtud de la Directiva Aves.

La zona de actuación se encuentra dentro o próxima a los siguientes espacios Red Natura 2000:

- **ZEC /ZEPA ES6110001 Albufera de Adra.** El trazado de la conducción proyectada discurre aproximadamente a unos 900 m al norte de este espacio.

- **ZEC ES6110018 Río Adra.** El trazado de la conducción proyectada atraviesa el ZEC Río Adra.

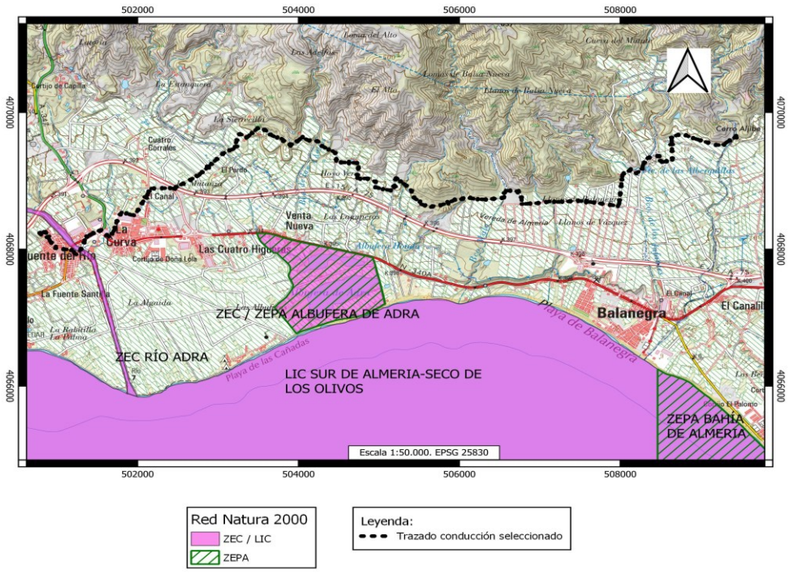


Figura 39. Red Natura 2000 en la zona de proyecto y su entorno inmediato.

A continuación, se describen estos espacios de la Red Natura 2000.

ZEC /ZEPA ES6110001 Albufera de Adra

La ZEC Albufera de Adra (ES6110001) se localiza en la Reserva Natural Albufera de Adra. Esta Reserva Natural se encuentra situada en el extremo suroccidental de la provincia de Almería, dentro del término municipal de Adra, siendo un enclave húmedo de aguas moderadamente salobres, que tiene su origen en el aislamiento de bahías litorales que se cerraron al mar por aportes sedimentarios, dando lugar a las albuferas, Honda y Nueva. Situado en un entorno semiárido fuertemente alterado, el espacio alberga un conjunto de comunidades animales y vegetales de elevado interés. Por su situación, cumple un destacado papel en el paso migratorio de las aves hacia las zonas de invernada o de regreso hacia las áreas de reproducción.

La presencia en la Reserva Natural Albufera de Adra, de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II de la Directiva Hábitats justificaron la inclusión de este espacio en la lista de LIC de la Región Biogeográfica Mediterránea, como paso previo a su declaración como ZEC por medio del *Decreto 7/2015, de 20 de enero, por el que se declaran las Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 Albufera de Adra (ES6110001) y Laguna Honda (ES6160001) y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural Albufera de Adra y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales Laguna Honda y Laguna del Chinche* (BOJA nº 51, de 16 de marzo de 2015).

Asimismo, la importante diversidad de aves presentes en la Reserva Natural Albufera de Adra, llevó a la designación de este espacio, en el año 2002, como ZEPA por cumplir los criterios establecidos para ello en la entonces Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres (actual Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de aves silvestres).

La Reserva Natural Albufera de Adra ha sido considerada de alta importancia, tanto a nivel nacional como internacional, por su composición faunística, pero primordialmente por la comunidad de aves acuáticas asociada y, en especial, por la presencia de malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en sus aguas, pues este humedal se constituye como una de las principales zonas de invernada y cría de España y Europa para dicha especie.

Además, las albuferas incluidas en este complejo lagunar poseen la población más meridional del área de distribución mundial del fartet (*Aphanius iberus*), pez endémico y con una reducida población a nivel global. Por otro lado, en sus aguas se encuentran otros vertebrados de interés como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), anfibio que se encuentra en plena regresión en el sureste peninsular, siendo la población de este espacio natural la única presente en la provincia de Almería.

ZEC ES6110018 Río Adra

La ZEC Río Adra (ES6110018) engloba solo una parte del río. Con una superficie aproximada de 288 ha, incluidas en su totalidad en la provincia de Almería, se distribuye por los términos municipales de Adra, Alcolea, Berja y Dalías

La ZEC Río Adra fue incluida en la lista de LIC de la Región Biogeográfica Mediterránea como paso previo a su declaración como ZEC por medio del *Decreto 4/2015, de 13 de enero, por el que se declaran las Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 Rambla de Arejos (ES6110016), Río Antas (ES6110017), Río Adra (ES6110018), Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ES6120031), Río Guadiaro (ES6170031), Río Guadalevín (ES6170034), Río Guadalmedina (ES6170028), Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas (ES6170033), Río Fuengirola (ES6170022), Río Real (ES6170025), Río Manilva (ES6170029), Río de Castor (ES6170017), Río Verde (ES6170019), Río Guadaiza (ES6170020), Río Guadalmina (ES6170021), Río Guadalmansa (ES6170024), Río del Padrón (ES6170026) y Arroyo de la Cala (ES6170027),* (BOJA nº 52, de 17 de marzo de 2015).

El ZEC Río Adra se trata de un espacio protegido ligado al río Adra dónde destaca la presencia del fartet (*Aphanius iberus*), especie piscícola catalogada “en peligro de extinción” según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Ley 8/2003, de 28 de octubre), además de hábitats riparios.

La ZEC cumple una función esencial como corredor ecológico, implicando una conectividad entre el río y su propia cuenca y, además, con el espacio protegido red Natura 2000 Sierras de Gádor y Enix (localizado a unos 12 km al noreste de la zona de actuación).

El espacio cuenta con el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Río Adra, aprobado a través de la Orden de 18 de marzo de 2015 (BOJA nº 59, de 26 de marzo de 2015).

Los tipos de hábitats y especies presentes en cada una de las zonas protegidas de la Red Natura 2000 quedan recogidos en los formularios normalizados de dichos espacios, pudiéndose consultar en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y El Reto Demográfico, donde se localiza el Formulario Normalizado de Datos de los mismos:

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/lic_andalucia.html

En el Documento Ambiental del proyecto se incluye un **estudio específico de afecciones sobre la Red Natura 2000** con el fin de determinar y valorar la afección que producirá el “Proyecto constructivo de la conducción de abastecimiento de Adra desde la desaladora del Campo de Dalías (Almeria)” sobre los espacios Red Natura 2000 presenten en el entorno de la actuación, atendiendo así a lo señalado en el art. 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Dicho estudio se describe en el apartado 10. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA del presente Anejo.

8.5.3 OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

Otras figuras de protección presentes en la zona de actuación son las siguientes:

- **Humedal Ramsar Albufera de Adra.**

Los sitios Ramsar son humedales que cumplen alguno de los Criterios de Importancia Internacional que han sido desarrollados por el Convenio de Ramsar. España ratificó el Convenio en 1982, y desde entonces se han incluido numerosos humedales andaluces en la Lista Ramsar. Estas zonas representan el diverso y rico patrimonio de ecosistemas húmedos de Andalucía.

En octubre de 1994 la Reserva Natural de la Albufera de Adra fue incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, por cumplir los criterios de Importancia Internacional desarrollados por el Convenio Relativo a Humedales de Importancia Internacional,

especialmente como hábitats de aves acuáticas, hecho en Ramsar el 2 de febrero de 1971 (Convenio de Ramsar), y ratificado por España por el Instrumento de 18 de marzo de 1982, de Adhesión de España al citado Convenio mediante Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de junio de 2009

- **Albuferas de Adra (Honda y Nueva)**, incluidas en el **Inventario de Georrecursos** propuesto en la Estrategia Andaluza para la conservación de la biodiversidad de la Consejería de Medio Ambiente.

- **IBA nº 219 "Humedales del poniente Almeriense".**

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (marinas y terrestres) (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

En el entorno del ámbito del proyecto se localizan la IBA nº 219 "Humedales del poniente Almeriense". Se trata de un espacio solapado con el "Humedal Ramsar Albufera de Adra" y el "ZEC/ZEPA Albufera de Adra", aunque con una extensión superior.

Es un conjunto de cinco zonas húmedas situadas en la costa al suroeste de la ciudad de Almería, en el triángulo que forman los pueblos de Adra, Roquetas de Mar y El Ejido.

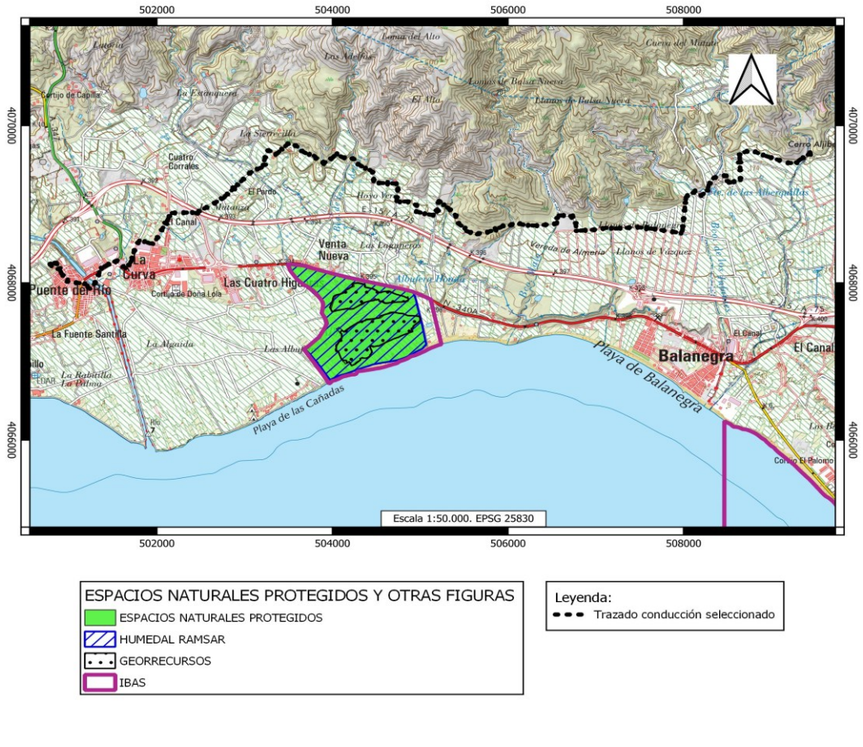


Figura 40. Espacios Naturales Protegidos y otras figuras de protección en la zona de proyecto y su entorno inmediato.

El Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense (POTPA), redactado en cumplimiento de la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, fue aprobado por el Decreto 222/2002, de 30 de julio de 2002, como instrumento de planificación Territorial de ámbito subregional. Este Plan, cuyo ámbito Territorial se extiende a los términos municipales de El Ejido, Roquetas de Mar, La Mojonera, Vícar, Dalías, Berja, Adra, Félix y Enix, tiene por objeto establecer la organización y estructura espacial del territorio y ser el marco de referencia para el desarrollo y coordinación de las políticas, planes, programas y proyectos, públicos y privados, con incidencia en dicho ámbito.

En relación con los recursos hídricos el POTPA contempla la Reserva Natural de la Albufera de Adra como espacio natural protegido por la Ley 2/89, cuya regulación de usos se efectuará por las disposiciones generales de la Ley 2/89 y por lo señalado en el PORN, apuesta por la desalación como la principal fórmula para satisfacer la demanda de agua al tiempo que se disminuye la presión sobre los acuíferos deficitarios y recoge la previsión de una o dos plantas desaladoras con una capacidad total de 17 hm^3/año. La propuesta de una desaladora para el Campo de Dalías está, además, considerada como acción prioritaria y urgente en el Anexo IV de la Ley 11/2005 por la que se modificó la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional y cuenta con la Declaración de Interés General ya que se recoge como tal en el Anexo II de la Ley 10/2001. El Plan de Ordenación del Territorio se modificó por Orden de 29 de julio de 2008 (BOJA nº 160, de 12/08/2008).

Las propuestas del Plan de Ordenación del Territorio de la comarca del Poniente Almeriense, atendiendo al objetivo de proteger los espacios con valores naturales recoge íntegramente los límites y determinaciones de los Espacios Naturales Protegidos por la Ley 2/89 y señala, además, un conjunto de áreas que deben ser objeto de preservación por su valor ambiental, (Espacios de Interés Ambiental y Territorial) entre las que se encuentran las “Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor”, que como indica el informe del Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería, la conducción discurre por dicha zona.

En la siguiente imagen se muestran las delimitaciones del POTPA.

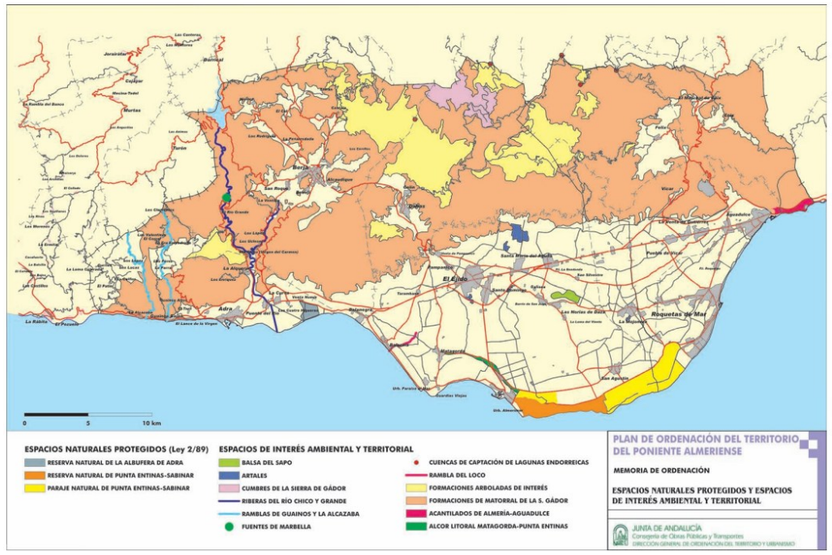


Figura 41. Delimitaciones del Plan de Ordenación del Territorio de la comarca del Poniente Almeriense. Fuente: REDIAM.

8.6 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

8.6.1 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Según la Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía, Ley 14/2007, de 26 de noviembre (BOJA núm. 248 del 19/12/2007), el patrimonio monumental y arqueológico de Andalucía está formado por todos aquellos bienes y valores de la cultura en cualquiera de sus manifestaciones que revelen un interés histórico, artístico, arquitectónico, histórico-industrial, paleontológico, social, científico y técnico para Andalucía. También forman parte del legado cultural, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así

como los lugares naturales, jardines y parques que tengan un valor artístico, histórico o antropológico.

En cuanto al patrimonio cultural, y tal y como reflejaba la DIA de fecha 19/05/2017, sobre el proyecto antecedente “Obras complementarias de la planta desaladora del Campo de Dalías, conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)”, en los municipios objeto del proyecto se localizan varios Bienes de Interés Cultural (BIC):

B.I.C.	MUNICIPIO
Muralla urbana	ADRA
Torre de Guainos	
Cerro de Montecristo	
Alcazaba de Villavieja	BERJA
Castillo de Guardias Viejas	EL EJIDO
Torre de los Cerrillos	
El Daymun	
Torre Balerma	
Torre de Alhamilla	BALANEGRA

Tabla 9. BIC en los municipios del proyecto.

En el mapa de localización de los bienes inscritos en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz y en el Inventario de Bienes Reconocidos de Patrimonio Histórico Andaluz o declarados Zonas de Servidumbre Arqueológica se recogen las localizaciones poligonales o puntuales de los bienes inmuebles inscritos en el Catálogo General del Patrimonio Histórico de Andalucía (artículo 6 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía) (BOJA núm. 248, de 19.12.2007) o en el Inventario de Bienes Reconocidos del Patrimonio Histórico Andaluz (artículo 13), así como los espacios declarados Zonas de Servidumbre Arqueológicas (artículo 48) y los entornos de protección que se hayan podido establecer (artículo 28).

Se ha consultado dicho mapa a través de la página web de la Junta de Andalucía Consejería de turismo, Cultura y Deporte no localizándose ninguno elemento de patrimonio cultural inventariado en el trazado de la conducción seleccionado.

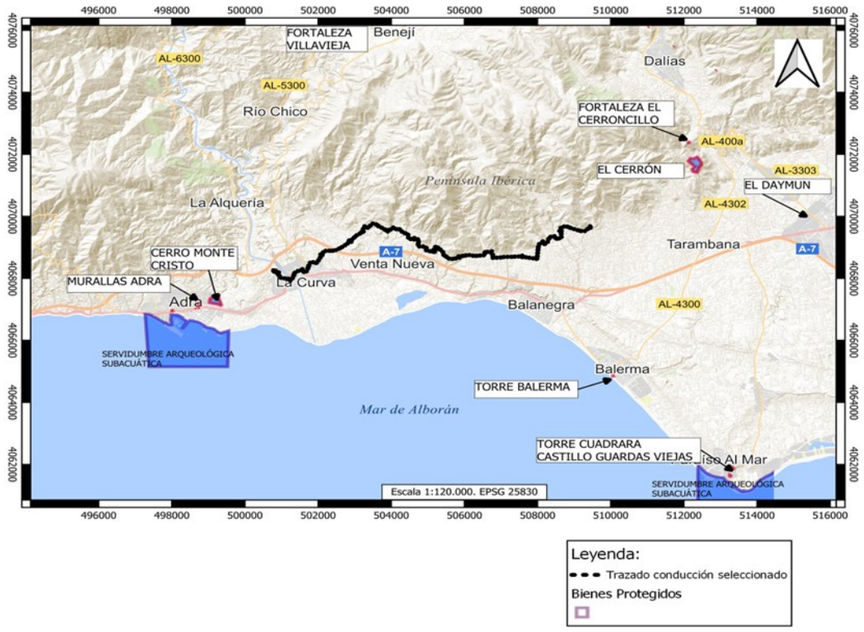


Figura 42. Localización de bienes protegidos en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía Consejería de turismo, Cultura y Deporte.

Se ha realizado consulta a la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Almería-Servicio de Bienes Culturales, con fecha 7/08/2024 y nº de registro REGAGE24e00059715234. Recibiendo respuesta con fecha 20/09/2024 por parte de la Delegación Territorial de Almería-Consejería de Turismo y Andalucía Exterior-Consejería de Cultura y Deportes (Departamento de Protección el Patrimonio Histórico) con nº de registro ALM-E-24-0122 de Acuamed. Esta consulta se encuentra en el Apéndice nº 4. Consulta a Organismos del Documento Ambiental del proyecto.

De la respuesta recibida se extrae la siguiente información:

El área de actuación se encuentra en una zona muy sensible desde el punto de vista patrimonial. Así, al Oeste de la zona donde se pretende finalizar la conducción de agua

potable, se concentran un número considerable de elementos patrimoniales, de carácter arqueológico.

Existe un yacimiento arqueológico identificado como Alto o Altos del Reveque, que se encuentra a unos 1.500 metros en el extremo Este del inicio del trazado de la conducción de agua potable, en el término municipal de Dalías. Se trata de una fortificación de carácter militar adscribible a la Edad de Hierro (Época fenicio-púnica).

A escasos 50 metros al Norte del final del trazado de la conducción se encuentra el yacimiento arqueológico de Puente del Río, en el término municipal de Adra, donde se ha documentado un asentamiento de la Edad de Cobre.

De igual forma, a 1.700 metros al sur del final del trazado de la conducción de agua potable, en el término municipal de Adra, se encuentra la Zona Arqueológica denominada Cerro de Montecristo, con expediente incoado de declaración de Bien de Interés Cultural en la categoría de Patrimonio Arqueológico, mediante Resolución de la Dirección General de Bienes Culturales de 12 de marzo de 1993, publicada en el BOJA nº 39, del 17 de abril de 1993.

Finalmente, entre el resto de bienes patrimoniales existentes en el entorno inmediato de la zona de actuación, de 1 km de distancia aproximadamente, podemos señalar los siguientes:

- Venta Nueva.
- Cortijo de la Encantada.
- Cero Chispas.
- Cortijo Largo.
- Ermita de las Ánimas del Arco
- Ermita de las Ánimas de la Alquería.
- Loma de Hazano.

8.6.2 VIAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural, utilizado en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), para trasladar los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquiladeros, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura.
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura.
- Veredas: hasta 20 metros de anchura.
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores.

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

En la zona de proyecto localizamos las siguientes vías pecuarias:

Nº REGISTRO	*DENOMINACIÓN*	*LOCALIDAD*	*ESTADO*	*ANCHO metros*
04029013	**Colada de Balanegra**	BERJA	CLASIFICADA	10
04003002 04029010	**Vereda de Almería**	ADRA	CLASIFICADA	21
04003003 04029014	**Colada de Adra**	ADRA	CLASIFICADA	10

Tabla 10. Vías pecuarias en el ámbito del proyecto.

Estas vías pecuarias se verán afectadas durante la instalación de la conducción, pues se cruzarán y/o ocuparán temporalmente, si bien siempre se repondrá su uso una vez sea enterrada.

En la siguiente figura se representan las vías pecuarias existentes en el entorno de la zona de actuación.



Figura 43. Vías pecuarias existentes en el ámbito de estudio.

8.7 CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO

A partir del análisis ambiental realizado sobre las características del territorio circundante al trazado, se ha realizado una clasificación del mismo que define las zonas excluidas donde se impedirá la ubicación de los elementos auxiliares de obra y de las zonas de vertedero, correspondientes a las áreas de mayor interés desde el punto de vista ambiental.

Así se han diferenciado tres tipos de zonas.

Se excluye de esta zonificación, la superficie estricta de ocupación del proyecto, dado que esta clasificación sólo se establece para la ubicación de instalaciones auxiliares a la obra.

Los elementos ambientales que se han considerado para establecer esta clasificación han sido: la vegetación y usos del suelo, zonas de mayor pendiente, núcleos urbanos y edificaciones, cauces, el acuífero, suelos de alta productividad agrícola, presencia de áreas naturales de interés (ZEC Río Adra y zonas ocupadas por hábitats de interés comunitario) patrimonio arqueológico y etnográfico, y elementos socioculturales como las vías pecuarias.

De esta manera el territorio se clasifica en:

- **Zonas Excluidas:**

Comprenden las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental, tales como: espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección; hábitats naturales de interés comunitario; los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa; las formaciones de vegetación singular, zonas con vegetación arbolada o zonas de vegetación natural bien conservadas; los márgenes de cursos de agua (se recomienda que abarque la zona de policía y, como mínimo, la zona de servidumbre); márgenes de lagunas y zonas húmedas; zonas con riesgo de inundación; acuíferos de vulnerabilidad alta y muy alta; áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad; el entorno de áreas habitadas; y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico.

Los principales elementos de exclusión en la zona de estudio son:

- Dominio Público Hidráulico y la zona de policía de los cauces de gran entidad.
- Espacio RN2000 Río Adra.
- Los hábitats de interés comunitario.
- Los yacimientos arqueológicos y elementos patrimoniales detectados tras el estudio realizado al efecto.
- Los suelos de alta productividad agrícola.
- Las zonas urbanizadas, las edificaciones y los invernaderos

En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

- **Zonas Restringidas:**

Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable.

En esta categoría se consideran:

- Las zonas de vegetación de pastizal y matorral fuera de los recintos de hábitats de interés que se han considerado como *Zonas excluidas*, se consideran como *Zonas restringidas*.

- Los hábitats de interés comunitario alterados. Las zonas en los bordes de los hábitats de interés comunitario que no mantienen las formaciones vegetales que le son propias, y en cuyas zonas la formación vegetal que identifica el hábitat se encuentra alterada o presenta un bajo estado de conservación.

En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal.

- **Zonas Admisibles:**

Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas o carentes de valor ambiental, vertederos, canteras abandonadas, etc.).

Se han considerado dentro de ellas los cultivos, los eriales y zonas sin vegetación, y las zonas alteradas.

En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en el proyecto de restauración ecológico-paisajística. Se trata de las mejores zonas para la instalación de las zonas de instalaciones auxiliares de obra, por la no afección de valores ambientales ni tan siquiera de forma temporal.

El material necesario para el presente proyecto se obtendrá de canteras y graveras autorizadas en explotación, por lo que no es necesaria la apertura de nuevos lugares de préstamos. En ningún caso se plantea la utilización de áridos procedentes de cauces. Los áridos resultantes de la excavación de las zanjas serán utilizados para el recubrimiento de la misma.

Ni los vertederos ni las zonas de instalaciones propuestas se encuentran en zonas excluidas. Los vertederos se localizarán en Zona admisible, correspondiendo en todos los casos a zonas alteradas por actividades extractivas. Las zonas de instalaciones auxiliares se encuentran igualmente en Zona admisible y/o restringidas. En el *Plano A22Nº 2. "Medidas preventivas y correctoras"* se delimitan las zonas de instalaciones auxiliares propuestas.

9 IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La interacción entre las causas generadoras de impacto sobre los elementos del medio susceptibles de resultar modificados provocará una serie de impactos.

Los principales impactos detectados se producirán durante la fase de obra, debido a la afección en superficie que provocará el desbroce, la excavación de la zanja y los movimientos de tierra que acarreará.

Los impactos durante la fase de funcionamiento de la infraestructura son principalmente socioeconómicos y tienen un eminente carácter positivo, aunque también se han detectado algunos negativos derivados de la necesidad de imponer una servidumbre sobre las tuberías ejecutadas.

En este apartado se resumen los principales impactos que, previsiblemente, generará la construcción y puesta en funcionamiento de la conducción de abastecimiento de la alternativa seleccionada.

Así mismo, señalar que en el Documento Ambiental se realiza un análisis en profundidad de cada impacto.

9.1 IMPACTOS EN FASE DE OBRA

<u>Impactos sobre el cambio climático</u>

- Derivados de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se estima que serán de escasa relevancia, teniendo en cuenta la entidad de las actuaciones a realizar y la nula capacidad de que las mismas puedan incidir de forma significativa sobre el cambio climático. Se considera que el proyecto será desarrollado con implicación limitada de maquinaria, -equipos y vehículos que consumen gasóleo-, operando a pleno rendimiento pero en condiciones adecuadas y por un plazo de tiempo limitado a 18 meses-, y su desarrollo no se traduce en movilización relevante de suelos que produzcan liberación de GEIs.

<u>Impactos sobre la calidad atmosférica y acústica,</u>

- Producidos por el funcionamiento de la maquinaria y circulación de vehículos de obra, así como el movimiento de tierras, excavaciones, hormigonado, etc.
- Producirán emisión de polvo y gases, así como generación de ruidos y vibraciones.

Impactos sobre la geomorfología y el relieve

- Efectos derivados de la ocupación y desbroce de los terrenos así como de los movimientos de tierras asociados a la excavación necesaria para la construcción. Se incluyen las tareas de desbroce que llevan asociadas un potencial incremento de la erosión y por tanto de los riesgos geológicos a ella asociados.
- Producirá una modificación de la morfología superficial, así como riesgos geológicos: posibilidad de hundimientos del terreno y deslizamiento de laderas, especialmente intensos en zonas de pendiente pronunciada.

Impactos sobre la edafología

- Se manifiesta a través de efectos directos, como son la pérdida de la capacidad agrológica del suelo así como la alteración de su estructura por ocupación y compactación.
- Provocará la eliminación de suelo fértil que, en función de su capacidad agrológica, podría tener otro aprovechamiento preferencial o una vocación natural diferente al sostenimiento de la nueva infraestructura.

  Además, la ubicación temporal de instalaciones auxiliares de obra, así como la circulación de maquinaria y vehículos provocará afección a la estructura del suelo por el efecto de compactación que tendrán estas actividades sobre el mismo.

Impactos sobre la hidrología y la hidrogeología.

- Afección al flujo de agua subterránea, ocasionados por la intercepción entre las excavaciones y los flujos de agua subterránea.

  Si bien existen acuíferos de importancia en la zona, las afecciones no supondrán consumos de agua de relevancia. Además, no se prevén afecciones a las surgencias naturales de la zona. Al contrario, el abastecimiento que se proyecta permitirá una cierta recuperación del estado de sobreexplotación de los acuíferos locales.
- Afección al drenaje superficial, provocado por el cruce de cauces, destacando el cruce de la rambla Balanegra y del río Adra. Posible afección al lecho del cauce. A este respecto señalar el estudio de erosión realizado y recogido en el *"Anejo n 7. Climatología e Hidrología".*
- Afección a la calidad de las aguas por posibles vertidos accidentales de sustancias peligrosas.

Impactos sobre la vegetación y los usos del suelo.

- Efectos indirectos derivados de la emisión de contaminantes y partículas de polvo y de la ubicación del parque de maquinaria y demás zonas de obra que pueden provocar daños en la vegetación adyacente a las obras.
- Efectos directos provocados por la ocupación, desbroce y excavación de la zanja: eliminación de la cubierta vegetal en general, siendo posible la afección sobre especies protegidas y hábitats de interés comunitario.
- Eliminación de flora de interés debido a su estatus de protección y a su carácter endémico, que determinan que su presencia en la zona sea muy importante. En concreto se valora el impacto sobre la especie *Teucrium intricatum*, y *Lycium intricatum* habiéndose descrito citas de su presencia en el ámbito de estudio.
- Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario: 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales y 5220* Matorrales arborescentes de *Zyziphus*, considerados como prioritario, asociados a otros como el 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos. En la zona de ramblas y el río Adra se encuentra cartografiado el hábitat de interés comunitario 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamariceta* y *Securinegion tinctoriae*) junto con el 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).

Impactos sobre la fauna

- Afección a la fauna como consecuencia de las molestias por el movimiento de tierras, el ruido de maquinaria y vehículos, puede interferir en la cría y desarrollo de las especies

faunísticas. Destaca el Águila azor perdicera *(Aquila fasciata*), que tiene su área de distribución en las sierras y cortados rocosos del norte de la actuación. Se deberán desarrollar medidas preventivas asociadas al calendario de las obras. No obstante, como se extrae de la cartografía analizada en el inventario, la zona del trazado se encuentra a más de 1 Km de distancia de la zona de desarrollo y cría de esta especie. Además de que el trazado se desarrolla mayoritariamente por caminos entre invernaderos.

- Efecto barrera para pequeños vertebrados como consecuencia de la realización de la zanja.
- Dado que el cruce entre la conducción y el río Adra se produce en una zona totalmente seca la mayor parte del año y totalmente alterada no se considera posible el desarrollo de poblaciones de la especie de interés comunitario Fartet (*Aphanius Iberus).* Por lo tanto la afección sobre el mismo se considera nula.

Impactos sobre los espacios naturales protegidos.

- En el entorno se localizan el siguiente espacio protegido
  - *Río Adra: catalogado como ZEC ES6110018.*

Se verá afectado de forma directa por la alternativa seleccionada, ya que la conducción proyectada lo atraviesa a la altura del núcleo de Puente del Río. Se trata por tanto de un impacto significativo.

Impactos sobre el paisaje.

- El paisaje puede verse afectado principalmente durante la fase de construcción, debido a los cambios que se producirán por la ocupación y desbroce, a los acopios de tierras que se irán obteniendo de la excavación y a la presencia de la maquinaria de obra, casetas, etc.
- Las actuaciones pueden producir una alteración de la calidad del paisaje, traducida en una pérdida de la calidad visual acompañada y acentuada por la pérdida de la calidad perceptiva, derivada de las molestias asociadas a las obras. La alteración sobre el paisaje va ligada a la afección producida en la morfología superficial y eliminación de elementos vegetales.

Impactos sobre el Patrimonio Cultural.

- La importancia de considerar este aspecto radica en la posible existencia de elementos arqueológicos y paleontológicos que puedan verse afectados por el desarrollo del Proyecto. Dicha afección puede venir derivada por una eliminación directa del elemento durante la ejecución de los movimientos de tierra necesarios.

Impactos sobre las Vías Pecuarias.

- En la zona de estudio se ha detectado la presencia de tres vías pecuarias: la Colada de Balanegra, Vereda de Almería y la Colada de Adra.
- La afección a las vías pecuarias tendrá lugar durante la fase de obras, por ocupación temporal y/o cruce de las mismas.

9.2 IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Los impactos detectados en esta fase del proyecto son escasos comparados con los detectados en la fase de obra y tienen que ver con la imposición de servidumbres y con el abastecimiento de agua que se pondrá en marcha.

Destaca además la ocurrencia de impactos positivos, vinculados con las mejoras que supondrá el abastecimiento de agua sobre la hidrología y la economía.

Señalar que existe un posible impacto sobre este factor en la fase de funcionamiento, condicionado por las limitaciones de uso que implica el establecimiento de servidumbres. Sin embargo, teniendo en cuenta que en el cruce con el río Adra (único espacio protegido

directamente interceptado) no contempla la ocupación permanente del espacio, el impacto se considera no significativo.

10 REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA

Dado que el trazado de la conducción proyectada atraviesa el ZEC Río Adra, en el presente apartado se realiza una EVALUACIÓN DE REPERCUCIONES SOBRE LA RED NATURA, con el fin de determinar y valorar la afección que producirá el "Proyecto constructivo de la conducción de abastecimiento de Adra desde la desaladora del Campo de Dalías (Almeria)" sobre los espacios Red Natura 2000 presenten en el entorno de la actuación, esto es la ZEC Río Adra, atendiendo así a lo señalado en el art. 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

10.1 LUGARES RED NATURA 2000 AFECTADOS

10.1.1 INTRODUCCIÓN A LA RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000:

"Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada 'Natura 2000'. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural." (Artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada, asimismo, a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats, declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es, por tanto, garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC- establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas al ordenamiento jurídico español por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

10.1.2 LA RED NATURA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

En el anejo cartográfico del presente Documento Ambiental se dispone de planos específicos de ubicación de la zona de proyecto, los espacios RN2000 y los demás elementos del paisaje y otros de índole ambiental (como, por ejemplo, espacios naturales protegidos) primordiales para la coherencia de la Red potencialmente afectada.

A continuación, se reflejan los espacios de la Red Natura 2000 que se encuentran en el ámbito de estudio, como se describe en al apartado 8 INVENTARIO AMBIENTAL Y CLASIFICACION DEL TERRITORIO:

- **ZEC ES6110018 Río Adra.** El trazado de la conducción proyectada atraviesa el ZEC Río Adra.
- **ZEC /ZEPA ES6110001 Albufera de Adra.** El trazado de la conducción proyectada discurre aproximadamente a unos 900 m al norte de este espacio.

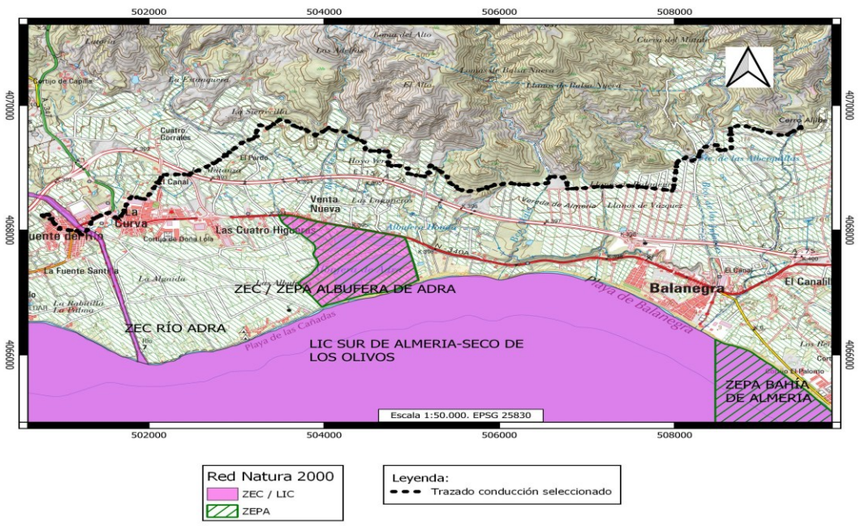


Figura 44. Vista de los espacios Red Natura en el entorno del proyecto.

Se considera, en base al análisis practicado en el apartado 8.11 Impactos sobre espacios naturales protegidos y red Natura 2000 del Documento Ambiental del proyecto, que el espacio Red Natura 2000 potencialmente afectado es la **Zona de Especial Conservación (ZEC) ES6110018 Río Adra**, pues la solución elegida cruza dicho espacio.

En el plano A22Nº 1.1. Red Natura 2000, se refleja detalladamente la ubicación del ZEC Río Adra con respecto a la solución elegida.

En relación con a la ZEC/ZEPA ES6110001 Albufera de Adra, y aunque se ha identificado en el ámbito de estudio, al localizarse a unos 900 metros al sur del trazado de la conducción, y estando la carretera Nacional N-340 y la Autovía del Mediterráneo (A-7) entre medias, no existe posibilidad de afección del proyecto directa ni indirectamente sobre dicho espacio, por lo que no se incluye en la presente evaluación de repercusiones.

10.1.3 INFORMACIÓN SOBRE LOS ESPACIOS POTENCIALMENTE AFECTADOS

En el presente epígrafe se describe el espacio implicado, se identifican sus objetivos de conservación, y se determina cuáles de estos objetivos son susceptibles de verse afectados por las actuaciones proyectadas. Para ello se emplea la bibliografía y la cartografía existentes sobre la Red Natura 2000 y sobre sus hábitats y especies, de carácter siempre oficial y en su versión más actual.

- **Zona de Especial Conservación (ZEC) ES6110018 Río Adra**

Este espacio engloba solo una parte del río. Con una superficie aproximada de 288 ha, incluidas en su totalidad en la provincia de Almería, se distribuye por los términos municipales de Adra, Alcolea, Berja y Dalías.

La ZEC Río Adra fue incluida en la lista de LIC de la Región Biogeográfica Mediterránea como paso previo a su declaración como ZEC por medio del *Decreto 4/2015, de 13 de enero, por el que se declaran las Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 Rambla de Arejos (ES6110016), Río Antas (ES6110017), Río Adra (ES6110018), Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ES6120031), Río Guadiaro (ES6170031), Río Guadalevín (ES6170034), Río Guadalmedina (ES6170028), Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas (ES6170033), Río Fuengirola (ES6170022), Río Real (ES6170025), Río Manilva (ES6170029), Río de Castor (ES6170017), Río Verde (ES6170019), Río Guadaiza (ES6170020), Río Guadalmina (ES6170021), Río Guadalmansa (ES6170024), Río del Padrón (ES6170026) y Arroyo de la Cala (ES6170027),* (BOJA nº 52, de 17 de marzo de 2015).

El ZEC Río Adra se trata de un espacio protegido ligado al río Adra dónde destaca la presencia del fartet (*Aphanius iberus*), especie piscícola catalogada “en peligro de extinción” según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Ley 8/2003, de 28 de octubre), además de hábitats riparios.

La ZEC cumple una función esencial como corredor ecológico, implicando una conectividad entre el río y su propia cuenca y, además, con el espacio protegido red Natura 2000 Sierras de Gádor y Enix (localizado a unos 12 km al noreste de la zona de actuación).

El espacio cuenta con el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Río Adra, aprobado a través de la Orden de 18 de marzo de 2015 (BOJA nº 59, de 26 de marzo de 2015).

Fuentes de información

Las fuentes empleadas han sido, concretamente, las siguientes:

- Formulario normalizado de datos Red Natura 2000 del espacio potencialmente afectado. Publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), los datos fueron actualizados por última vez en octubre de 2022 en el caso de la ZEC. Este formulario se ha incluido en el Apéndice nº 3.- Formulario Normalizado Red Natura 2000 ZEC Río Adra.

- Plan de gestión de la Zona Especial de Conservación Río Adra, aprobado a través de la Orden de 18 de marzo de 2015 (BOJA nº 59, de 26 de marzo de 2015), elaborado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

- Cartografía autonómica de hábitats de interés comunitario, obtenida a través de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), actualizada a fecha de 2023 según cartografía enviada por Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía (04/04/2024).

- Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)

- Atlas y Libros Rojos de especies en España

- Página web de la Sociedad Española de Ornitología

- Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

A continuación, se listan los hábitats incluidos en la ZEC Río Adra, su vulnerabilidad siguiendo la *Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario* (aplicando los relacionados con la región biogeográfica mediterránea), su consideración en el propio Plan de Gestión de la RN2000, y formularios normalizados más recientes, de fecha octubre de 2022.

Tras ello, se procede al inventario y valoración de la vulnerabilidad de la fauna y otros valores ambientales potencialmente afectados, y finalmente, tanto para el caso de los hábitats como de la fauna y resto de valores ambientales potencialmente afectados, la caracterización de posibles efectos significativos.

Se evalúan con ello las afecciones globales que se pueden producir sobre el conjunto del territorio afectado y por otro lado, sobre aquellos elementos que han propiciado la inclusión de un espacio determinado en la Red Natura 2000.

La siguiente tabla muestra los hábitats presentes en la ZEC, la vulnerabilidad de los distintos hábitats, y su estado de conservación, entre otros aspectos destacados.

De los tres HIC que recogía el formulario oficial de la ZEC Río Adra: 5330, 6220* y 92D0 en el Informe Sexenal 2007-2012 (abril 2013), según el formulario normalizado más reciente (octubre de 2022) se identifica actualmente la presencia de 6 HIC. Por otro lado, en el momento de aprobación del Plan de Gestión (2015) se identificaron 15 HIC.

Los datos que se recogen a continuación son por tanto relativos a los identificados en el formulario normalizado más reciente de fecha 2022.

GRUPO DEL HIC	CÓDIGO DEL HIC	NOMBRE DEL HIC	Clase vulnerabilidad (Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en RN 2000)	Consideración en el PG del Río Adra	Comentarios
Hábitat costeros y vegetación halófila	**1210**	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	1		Datos del formulario normalizado del lugar Natura 2000: Representatividad C; superficie relativa C; conservación C; Global C. Calidad de los datos: Moderada
	1430	Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)	2	hábitats de ribera presentes sobre los que se centra la prioridad de conservación	Datos del formulario normalizado del lugar Natura 2000: Representatividad C; superficie relativa C; conservación A; Global B. Calidad de los datos: Moderada
Hábitat de agua dulce	**3250**	Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*	1	hábitats de ribera presentes sobre los que se centra la prioridad de conservación	Datos del formulario normalizado del lugar Natura 2000: Representatividad C; superficie relativa C; conservación B; Global C. Calidad de los datos: Moderada
Matorrales esclerófilos	**5330**	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	2		Datos del formulario normalizado del lugar Natura 2000: Representatividad B; superficie relativa C; conservación C; Global B. Calidad de los datos: Moderada
Formaciones herbosas, naturales y seminaturales	**6220**	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero - Brachypodietea* (*)	3		Datos del formulario normalizado del lugar Natura 2000: Representatividad B; superficie relativa C; conservación B; Global B. Calidad de los datos: Moderada
Bosques	**92D0**	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)*	2	hábitats de ribera presentes sobre los que se centra la prioridad de conservación	Datos del formulario normalizado del lugar Natura 2000: Representatividad C; superficie relativa C; conservación C; Global C. Calidad de los datos: Moderada

Tabla 11. Vulnerabilidad de los hábitats existentes en la ZEC Río Adra. Fuente: Formulario normalizado Red Natura 2000, octubre 2022.

Especies		Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE)/categorías en el Catálogo Español de especies amenazadas	Categoría UICN España (Libro Rojo de las Aves de España, 2007)	Categoría UICN Andalucía (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas)
Nombre científico	**Nombre común**			
Alcedo atthis	Martín pescador	LESRPE	Casi Amenazado (NT A2ac)	Listado
Anthus campestris	Bisbita campestre	LESRPE	No Evaluada (NE)	Listado
Aquila fasciata	Águila perdicera	Vulnerable	En peligro de extinción (EN C1)	Vulnerable
Ardea purpurea	Garza imperial	LESRPE	Preocupación menor (LC)	Listado
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	LESRPE	No Evaluada (NE)	Listado
Egretta garzetta	Garceta común	LESRPE	No Evaluada (NE)	Listado
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LESRPE	No Evaluada (NE)	Listado
Nycticorax nycticorax	Martinete común	LESRPE	No Evaluada (NE)	Listado

Tabla 12. Extracto de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves.

Especies		Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE)/categorías en el Catálogo Español de especies amenazadas	Categoría UICN España (Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España, 2007)	Categoría UICN Andalucía (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas)
Nombre científico	**Nombre común**			
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	Casi Amenazado (NT)	Vulnerable

Tabla 13. Extracto de mamíferos incluidos en el Anexo II de la Directiva Hábitats.

Especies		Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE)/categorías en el Catálogo Español de especies amenazadas	Categoría UICN España (Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España, 2002)	Categoría UICN Andalucía (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas)
Nombre científico	**Nombre común**			
Aphanius iberus	Fartet	En peligro de extinción		En peligro de extinción
Mauremys leprosa	Galápago leproso	LESRPE	Vulnerable	Listado

Tabla 14. Extracto de peces y reptiles incluidos en el Anexo II de la Directiva Hábitats.

A partir de la información que se ha enunciado anteriormente, se ha analizado el estado actual de aquellos elementos ambientales de la Red Natura 2000 que pueden verse potencialmente afectados por el proyecto, encontrándose los siguientes:

- **Tipos de hábitats**

Para evaluar la presencia de los tipos de hábitats indicados anteriormente se ha procedido a realizar la consulta de la cartografía oficial existente en la página de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), en la versión más actual que proporciona de fecha 2023, la información sobre los mismos en el Plan de Gestión del espacio Red Natura. Este trabajo además, se ha completado con trabajo de campo.

Según la cartografía analizada, en el tramo de la ZEC que se localiza en el ámbito de estudio se ha cartografía un recinto clasificado como hábitat de interés comunitario. En dicho recinto, se identifican dos HIC:

- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae*). Con un porcentaje de ocupación en el recinto del 80%.
- 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*). Con un porcentaje de ocupación en el recinto del 20%.

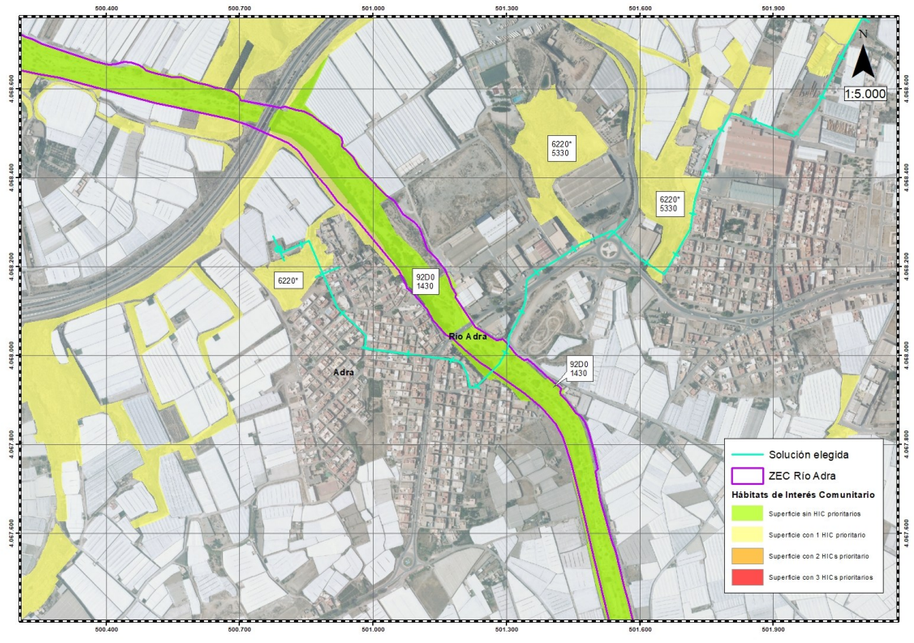


Figura 45. Presencia de hábitats de interés comunitario en la zona del trazado de la conducción, alternativa 3 (solución elegida) en la zona del municipio de Adra.

Al respecto, se ha observado que, en el Plan de Gestión, en las láminas donde se identifica la distribución de los hábitats de interés comunitario, se delimita el HIC 3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*, en el tramo coincidente con el cruce del proyecto por el río Adra, coincidiendo con parte de la mancha delimitada para los HIC 92D0 y 1430. No obstante, en el recinto de cruce del río Adra no se encuentra cartografiado el HIC 3250 según la cartografía disponible del REDIAM.

Como se ha observado en las visitas de campo realizadas, en el punto de cruce del río Adra las formaciones vegetales existentes en esta zona están muy degradadas debido a

proximidad de áreas urbanizadas y a la existencia de un camino que cruza del cauce, por lo que no se prevé que exista riego de afección sobre dichos hábitats de interés comunitario.

Por otro lado, en el entorno de la actuación existen recintos clasificados como hábitats de interés comunitario localizados fuera de la Red Natura 2000, entre los que destaca el *6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales*, considerado como prioritario. Este hábitat se encuentra asociado a otros como el *5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos*.

Se ha podido comprobar que dentro de la delimitación de los recintos de los diferentes hábitats existentes se localizan en la actualidad grandes superficies dedicadas al cultivo bajo plástico o invernaderos.

Es de esperar que la afección sobre estos hábitats sea escasa, al ajustarse el trazado de la conducción a los caminos existentes entre los invernaderos.

- **Especies**

La única especie de fauna incluida en el Formulario Oficial Red Natura 2000 que se puede ver afectada por el proyecto el Fartet (*Aphanius iberus*).

El fartet es una especie que únicamente se encuentra en España, sin que haya constancia de su existencia en el resto de Europa. Se han detectado poblaciones en Cataluña, Valencia, Murcia y Almería.

Está catalogada como especie en peligro de extinción. El declive es continuo debido a la acusada degradación del hábitat, tanto por desecación del mismo como por el uso del agua para regadíos agrícolas y campos de golf, la contaminación por vertidos y la introducción del fúndulo (*Fundulus heteroclitus*) y la gambusia (*Gambusia hoolbrokii*). Presenta un área de ocupación estimada en menos de 200 km^2, con sus poblaciones severamente fragmentadas. Todas las poblaciones sufren una fuerte regresión, llegando incluso a la desaparición de alguna de ellas.

La única provincia de la comunidad autónoma de Andalucía en la que se encuentra es Almería. Hasta hace poco, su presencia estaba limitada a la cuenca del río Adra, incluyendo a las albuferas y a las distintas balsas de riego que la rodean. En 2011 la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, en el marco del Plan de Recuperación y Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales, reintrodujo la especie en la laguna de los Charcones de Punta Entinas, en el Ejido (Almería), siendo esta iniciativa un año después favorable, ya que se confirma la existencia y éxito reproductor de la especie, así como la ausencia de especies exóticas.

Tal y como se identifica en el PG ZEC Río Adra, la siguiente figura muestra la distribución de la especie en el río Adra, que no ha mostrado variaciones desde la fecha en la que se publicó su descubrimiento (Paracuellos, M. y Nevado, J.C., 1994, Localización del fartet Aphanius Iberus en la cuenca del río Adra-Almería, sudeste ibérico):

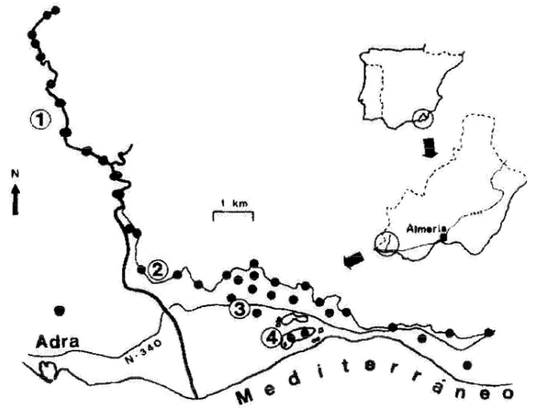


Figura 46. Distribución del Fartet en la cuenca del río Adra. Fuente PG ZEC Río Adra.

La zona dónde se produce el cruce entre la conducción y el río Adra se encuentra altamente alterada, coincidiendo el trazado de la tubería con un badén existente. Si a esto se le suma que la zona se encuentra totalmente seca la mayor parte del año, no se considera posible que poblaciones del fartet (*Aphanius Iberus*) puedan desarrollarse de forma permanente en este tramo del cauce, por lo que no se considera que haya afección sobre esta especie en el tramo afectado.

10.1.4 PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN

Las prioridades de conservación sobre las que el Plan de Gestión de la ZEC Río Adra orienta la gestión y conservación de la ZEC Río Adra son: el ecosistema fluvial en su conjunto y el fartet (*Aphanius iberus)*.

En la siguiente tabla se extrae del Plan de Gestión lo relativo a los hábitats de interés comunitario dentro del ecosistema fluvial, potencialmente afectados. Se identifica superficie y porcentajes en relación con la ZEC, así como el estado de conservación de los mismos:

HÁBITAT	**Superficie en la ZEC**	**% con respecto a la superficie total de la ZEC**	**Valoración nacional en la región biogeográfica mediterránea**	**Representatividad en la ZEC**	**Estado de conservación (Evaluación Global)**
1430	0,039	0,013	Desconocido	Representativo	Desconocido (Andalucía, España y Europa)
92D0	0,343	0,12	Malo	Representativo	Desconocido (Andalucía) Inadecuado/malo (España) Inadecuado (Europa)

Tabla 15. Datos hábitats de interés comunitario potencialmente afectados. Fuente: PG ZEC Río Adra.

La ZEC Río Adra destaca en la red Natura 2000 de Andalucía por su especial importancia para el fartet (*Aphanius iberus*). Concretamente, en el momento de la propuesta de LIC, en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 se resaltaba la importancia de este espacio: “Espacio indispensable para asegurar la viabilidad del fartet (*Aphanius iberus*) en Andalucía”.

En la ZEC se desconocen los datos cuantitativos de las poblaciones existentes de *Aphanius iberus*, pero, según los estudios realizados y las presiones y amenazas a las que está expuesta la especie, se puede concluir que en la ZEC Río Adra la presencia de estos está muy amenazada, sobre todo en río Adra y río Chico, es por ello que el grado de conservación del fartet en la ZEC se considera malo y sus perspectivas futuras son también inadecuadas.

En cuanto a las presiones y amenazas respecto a las prioridades de conservación descritos en al apartado 5 del Plan de Gestión, se extraen aquellas relacionadas con el proyecto.

Presión (P)/amenaza (A)	**Detalle de la presión/amenaza**	**Efectos sobre las prioridades de conservación**	**Importancia**
Agricultura intensiva (P)	- Tramo medio y bajo con numerosas zonas de cultivo. - Gran concentración de regadíos que favorecen una zona vulnerable a contaminación por nitratos. - Invasión del cauce del río con cultivos.	- Supone un mayor consumo de agua y captaciones que de alguna manera alteran la estructura y el funcionamiento del ecosistema fluvial. - Eliminación de los hábitats de ribera y alteración hidromorfológica del río. - Contaminación de aguas subterráneas y declaración de zona vulnerable a nitratos de origen agrario.	Alta
Carreteras, puentes, sendas, intrusión humana (A)	Tránsito de vehículos y personas por caminos abordando el cauce del río. Uso secular del río como área de ocio.	Alteración del cauce, pisoteo de la vegetación, resto de basuras, etc., provocando alteraciones en el hábitat del fartet.	Baja

Tabla 16. Presiones y amenazas en el PG ZEC Río Adra. Fuente: PG ZEC Río Adra.

En el Plan de Gestión, una vez identificadas y analizadas las prioridades de conservaciones, se establecen, en el apartado 6, 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 especies relevantes y en el de hábitats de interés comunitario, así como del conjunto de ecosistemas que componen esta ZEC.

Se destacan a continuación algunos de los objetivos y medidas que pueden tener relación con este proyecto:

Prioridad de Conservación: Ecosistema fluvial

Objetivos operativos:

- Localizar y definir el grado de conservación de los hábitats 1420, 1430, 3250, 6420, 92A0 y 92D0, incluidos en el Anexo I, y de las especies incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats, restableciéndolos y/o manteniéndolos en un grado de conservación favorable.

Actuaciones

- El régimen jurídico de la ZEC objeto del presente Plan, así como los objetivos, criterios y medidas de conservación que se fijan en el mismo, deberán ser tenidos en cuenta en los planes de ordenación territorial, en la planificación hidrológica y en el planeamiento urbanístico.
- Se priorizará el mantenimiento y recuperación de los hábitats de interés comunitario en la ZEC, fomentando la restauración de las márgenes del río, evitando la remoción del suelo.
- Se promoverá que las repoblaciones y regeneraciones forestales se realicen con especies autóctonas y características de los HIC de ribera presentes en la zona. Del mismo modo, se potenciará la sustitución de las especies alóctonas e invasoras que pudiera haber.

- Alcanzar y/o mantener el estado de conservación de las masas de agua, siguiendo los criterios de la Directiva Marco del Agua

- Se impulsará la puesta en marcha de la desaladora del Campo de Dalías, lo que generaría la disminución de la vulnerabilidad de los riegos frente a períodos secos.

- Estudiar y mejorar la función de conectividad ecológica del río Adra, así como la vinculación que mantiene con otros lugares Natura 2000

- No se comprometerán los objetivos de conservación en la construcción de cualquier nueva infraestructura dentro de la ZEC o que pueda afectarla. En el caso de proyectos de puentes, viaductos y, en general, de cruces de infraestructuras viarias de nueva construcción y de tendidos eléctricos, se recomendará que se diseñen de tal forma que ni sus estribos ni sus apoyos afecten a los cauces fluviales, dejando en sus márgenes una zona libre de cualquier estructura. Asimismo, se recomendará que se limite, en lo posible, el empleo de maquinaria pesada en las inmediaciones, la realización de pistas y el tránsito de vehículos, los cruces trasversales al cauce y los drenajes. Así mismo, se debe evitar afectar a las características edáficas y a la estabilidad de los márgenes de los ambientes acuáticos.
- Se promoverá la limpieza y mantenimiento de los cauces y ramblas, en especial en albuferas y desembocaduras. Priorizando la limpieza de escombros y residuos.

Prioridad de Conservación: Fartet (*Aphanius iberus*)

Objetivos operativos:

- Conocer y restaurar el grado de conservación actual del fartet en la ZEC
- A la hora de planificar cualquier actuación dentro de la ZEC se tendrán en cuenta los periodos de máxima sensibilidad del fartet.

A priori, no parece que el trazado de la conducción objeto del presente documento pueda afectar a la consecución de los objetivos fijados en el Plan de Gestión de la RN2000.

10.2 DETALLE DE LA EVALUACION DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000

10.2.1 AFECCIONES PREVISTAS

Teniendo en cuenta los argumentos que justifican la selección de la prioridad sobre el ecosistema fluvial en su conjunto y el fartet, expuestos anteriormente, se analiza la posibilidad de que dichos elementos se encuentren en riesgo de afección por la actuación proyectada.

- **Habitats de interés comunitario**

Para ello se evalúa la afección global que se puede producir sobre el conjunto de la ZEC Río Adra afectada, por un lado, y sobre aquellos elementos que han propiciado la creación de la misma, por otro.

Para la valoración de la afección sobre el conjunto del territorio de la ZEC se realiza una valoración cuantitativa de mediciones, que ha dado los siguientes resultados

	LONGITUD DE AFECCIÓN A RN2000 (m)	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN A RN2000 (Ha)**	**SUP. AFECCION/SUP. TOTAL ZEC (%)**
SOLUCIÓN ELEGIDA Alternativa 3	60	0,06	0,021

Tabla 17. Valoración de la afección sobre el conjunto del territorio de la ZEC.

Como se puede comprobar en la tabla anterior, la superficie de ocupación de la conducción en la ZEC río Adra será de 0,06 ha. lo que supone un % respecto al total de 0,021 %, (60 m de longitud y 10 m de anchura). En términos de superficie afectada es tan reducida que no se considera significativa.

Cabe destacar que el trazado de la conducción se ajusta a un camino existente, que puede observarse en la cartografía y foto aérea que se muestra a continuación:





Figura 47. Zona de cruce de la conducción en el Río Adra.



Figura 48. Vista aérea de la zona de cruce de la conducción con el ZEC Río Adra. Fuente: googlemaps.

En referencia a los impactos que se pueden producir sobre cada uno de los elementos que han propiciado la declaración de la ZEC, como ya se ha indicado, aunque se delimitan recintos de hábitat de interés comunitario según la cartografía oficial, del trabajo de campo efectuado se desprende que en la zona de afección no se localiza ningún hábitat de interés comunitario que pueda ser potencialmente afectado en el cruce del Río Adra. Las formaciones vegetales existentes en esta zona están muy degradadas debido a proximidad de áreas urbanizadas y a la existencia de un camino que cruza del cauce.

Con respecto a la función del río Adra como corredor entre la zona de sierra y la costa, cabe destacar que el cruce por el cauce se realizará con tubería enterrada, por lo que no existe incidencia permanente en el entorno existente, de tal forma que, una vez realizadas las obras el cauce volverá a su estado natural, restituyéndose su funcionalidad anterior.

- **Fartet (*Aphanius iberus)***

La afección sobre el fartet se considera baja, teniendo en cuenta que el río Adra en esta zona presenta un régimen estacional que le mantiene seco la mayor parte del año, no siendo

posible que poblaciones de esta especie puedan desarrollarse de forma permanente en este tramo del cauce.

Además, la zona dónde se produce el cruce entre la conducción y el río Adra se encuentra altamente alterada, coincidiendo el trazado de la tubería con un badén existente.

10.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Con el objeto de evitar, minimizar, o en su caso, corregir los impactos potenciales derivados de la ejecución del proyecto, se han desarrollado las MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS que se desarrollan a continuación. Se trata de medidas generales, planteadas para proteger al conjunto de hábitats y especies objeto de conservación del espacio implicado que se encuentra en riesgo de afección por la actuación proyectada.

El desarrollo completo de estas medidas está en el apartado 11 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS del presente Anejo.

• Dentro de los límites del espacio Red Natura 2000 ZEC Río Adra, y a lo largo del período de ejecución de las obras, se establecerá un cerramiento que impida el paso a las zonas adyacentes de la obra.

• No se permitirá la instalación de parques de maquinaria, acopio o almacenamiento en su interior y no se abrirán nuevas pistas de acceso a las obras.

• Antes del inicio de las obras, se realizarán recorridos de campo en una banda de 200 metros a ambos lados de la actuación con el objetivo de detectar la presencia de especies (nidos, rastros, etc.) de interés comunitario en el entorno de las obras. En el caso de que se detectase la presencia de alguna especie catalogada en la legislación estatal o autonómica, se procederá a notificar su presencia al órgano competente, quien determinará las acciones a seguir.

En el caso del cruzamiento del río Adra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se realizará el cruce de la manera más rápida a la vez que cuidadosa posible.
- Se ejecutará enterrando la tubería a una profundidad suficiente para que no produzca afecciones una vez finalizadas las obras.
- Se hará lo más perpendicular al cauce posible de forma que la zona de afección sea mínima.
- Se estudiará la zona de cruce de forma que este se realice en una zona que se quede totalmente seca del cauce.

Además, de forma general, serán de aplicación las siguientes medidas:

- Se minimizará el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales y se utilizarán lonas que cubran los inertes en su desplazamiento hasta vertederos.
- Se evitará el apilamiento de materiales finos en zonas expuestas al viento para impedir el aumento de partículas en suspensión.
- Se realizarán riegos sistemáticos en las zonas donde se estén efectuando movimientos de tierras, especialmente durante el periodo estival.
- Se controlará que los vehículos se encuentran en perfecto estado de mantenimiento de forma que se evite la emisión de contaminantes atmosféricos y ruido por encima de los valores legales aplicables. Se limitará la velocidad de circulación en la zona de obras a 20 km/h.
- Los vehículos y maquinaria evitarán su circulación fuera de la pista de trabajo. Se minimizará la apertura de nuevos caminos, así como su sobredimensionado.

- Se deberá realizar una descompactación de todos aquellos suelos que se puedan ver afectados por el paso de la maquinaria pesada.

- Los materiales inertes excedentarios deberán ser gestionados de manera adecuada, siendo transportados a vertederos autorizados.

- Se realizará un tratamiento adecuado de la tierra vegetal.

- Se desarrollará un plan de autoprotección en materia de incendios forestales. Los residuos de desbroce serán tratados adecuadamente para que formen parte de la tierra vegetal del entorno del proyecto, prohibiéndose la realización de quemas. Se atenderá a lo estipulado 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 caso de que se observe deposición de polvo sobre la vegetación que pueda suponer problemas para su desarrollo fisiológico, se procederá a realizar riegos que controlen el movimiento de polvo y se efectuarán riegos de la vegetación afectada.

- Durante los trabajos de desbroce, y en aquellos puntos que presenten una pendiente superior al 20%, se llevará a cabo un control del agua de escorrentía mediante excavación de canales que eviten el paso del agua a las zonas erosionables, reduciendo la pérdida del suelo en zonas de alta sensibilidad.

- La maquinaria de obra se revisará para evitar pérdidas de lubricantes, combustibles y otras sustancias contaminantes. Las operaciones de mantenimiento se realizarán en un área adecuada (impermeabilizada y dotada de un sistema de recogida de lixiviados) de forma que no se puedan producir fenómenos de contaminación de suelos.

- Se retirarán y gestionarán adecuadamente las tierras que resulten contaminadas en la fase de construcción.

- Los residuos peligrosos serán almacenados en un punto limpio habilitado para tal efecto y los posibles derrames que puedan producirse serán retirados por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

- Se efectuará la limpieza final de los residuos generados durante el período de obras.

- Se solicitará la autorización de ocupación temporal del Dominio Público Hidráulico y servidumbres de paso al Organismo de Cuenca correspondiente.

- Se realizará un control de los consumos de agua en los puntos de captación de la misma.

- No se permitirá efectuar ningún tipo de vertido en ningún cauce.

Además, se describe en el presente Anejo, en el apartado 11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL y 11.12 MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA, como medidas complementarias una serie de medidas destinadas a mejorar la cubierta vegetal de las zonas afectadas por la actuación, incluso respecto a la situación actual, de forma que se mejoren aquellas zonas incluidas en espacios protegidos o zonas de hábitats de interés. Estas medidas consisten en la integración paisajística de las obras mediante actuaciones de revegetación en el entorno de actuación, cuya propuesta de restauración específica (especies elegidas para las plantaciones y su distribución) es incorporada en el proyecto constructivo, y será revisada conforme resuelva el Informe Ambiental.

Por otro lado, el IMPACTO RESIDUAL se define como el impacto remanente tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras. A tal respecto, se puede indicar que tras la evaluación realizada y con la aplicación de las medidas indicadas, no se considera la presencia de impactos residuales derivados del proyecto, ni por tanto afecciones derivadas de los mismos.

En cuanto a las MEDIDAS COMPENSATORIAS tienen por objeto compensar el impacto negativo de un proyecto y proporcionar un resarcimiento que corresponda exactamente a los efectos negativos sobre la especie o el hábitat afectado.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural de y la Biodiversidad, establece en su artículo 46, que cuando un plan, programa o proyecto susceptible de causar un perjuicio a la integridad de un espacio Red Natura 2000, será necesario tomar cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de la Red Natura 2000 quede protegida.

Tal y como se describe en 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 la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica: *"las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en el propio espacio Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el proyecto o en los próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacios".*

Puesto que no se han identificado impactos residuales de carácter permanente debido a que la superficie afectada es tan reducida que no se considera significativa, no se establecen por tanto medidas compensatorias ordinarias aplicables.

No obstante, se atenderá, en su caso, a las medidas compensatorias que puedan ser establecidas por el órgano ambiental durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

11 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

11.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En el presente capítulo se describen una serie de medidas preventivas y correctoras concretas cuyo fin, una vez aplicadas adecuadamente, será la máxima disminución posible de la afección al medio debido a la ejecución de la solución finalmente adoptada.

Las medidas preventivas y correctoras, correctamente aplicadas, servirán para evitar los potenciales impactos previstos y las correctoras, para minimizar y corregir, en la medida de lo posible, las distintas afecciones que la construcción del proyecto va a generar sobre los elementos medioambientales inventariados y que han condicionado, desde las primeras fases del mismo, el diseño y trazados de la infraestructura a ejecutar.

Estas medidas están relacionadas con los siguientes aspectos.

- Conservación y mejora de la calidad de vida
- Reducción de las afecciones negativas sobre distintos elementos del medio
- Recuperación de la calidad ambiental de las áreas degradadas
- Integración paisajística y mejora de la calidad visual

Las medidas preventivas se aplicarán siempre con carácter preventivo, de forma previa o durante la ejecución de la obra. Este carácter preventivo está relacionado con la pretensión de evitar el impacto antes de que éste llegue a producirse.

Las medidas correctoras, sin embargo, se aplican una vez producido el impacto que ha sido inevitable, y su fin es corregirlo o minimizarlo.

11.2 LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE OBRA

11.2.1 BALANCE DE TIERRAS

En el Anejo nº 23 Gestión de Residuos se realiza el diagrama de masas del trazado, siendo el balance de tierras el siguiente:

CODIGO	DESCRIPCIÓN UNIDAD		Excavaciones zanjas y arquetas (m3)	Relleno con material Excavación (m3)	Exceso materiales excavaciones tierras y pétreos a vertedero
A010302003	Excavación zanja o pozo, medios mecánicos, terreno blando		11.932,88		
A010302004	Excavación zanja o pozo, medios mecánicos, terreno medio		2.636,36		
A010302006	Excavación zanja o pozo, medios mecánicos, terreno duro con martillo		35.801,06		
A010302009	Excavación zanja o pozo, rozadora, roca media y alta		2.199,89		
A010601004	Relleno zanjas excavación suelos adecuados. Tmax 150 mm			26.749,89	
A010601006	Relleno zanja excavación suelos seleccionados. Tmax 30 mm			7.224,48	
A010602001	Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación			4.428,58	
		TOTAL	52.570,19	38.402,95	14.167,24
	TOTAL SOBRANTES PETREOS DE EXCAVACIONES A VERTEDERO				14.167,24

11.2.2 VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

Los materiales procedentes de la excavación de las zanjas que no se utilicen en el relleno o no sean aptos para el mismo deberán ir a vertedero. La tierra vegetal se separará del resto del material excavado para utilizarla en la parte más somera del relleno. Los materiales procedentes de demolición de firmes, cunetas, sumideros, etc se llevarán a los vertederos seleccionados.

Del volumen total de tierras procedentes de las excavaciones a realizar y descontando el volumen de material reutilizable para las obras, se ha calculado un volumen de 14.167,24 m^3 de materiales para vertedero procedentes de la conducción, sin aplicación de coeficiente de paso.

Debido al movimiento de tierras previsto es necesaria la elección de un lugar adecuado para el depósito de los materiales sobrantes de la excavación.

Teniendo en cuenta la naturaleza de estos materiales y analizando las zonas más idóneas para el vertido de tierras sobrantes, se ha seleccionado el siguiente vertedero, localizado en el municipio de Adra, que por la cercanía se considera idóneo.

- **Vertedero IBAFERSAN, S.L.** Localizado en el municipio de Adra, muy cercano a la zona de actuación.

  La distancia a este vertedero desde la zona de las obras es de 1,2 km

  Entre sus servicios se trata de una planta de reciclaje y servicio de contenedores, con el establecimiento de una instalación de recuperación, reciclaje y aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), ofreciendo a empresas e individuos una solución para cumplir con el Real Decreto 20/2011 sobre escombros.

  DATOS: DIRECCION: Crta de la Alquería s/n Adra (Almería)

  CORREO ELECTRÓNICO: administracion@ibafersan.es

  TELÉFONO: 950 40 17 07

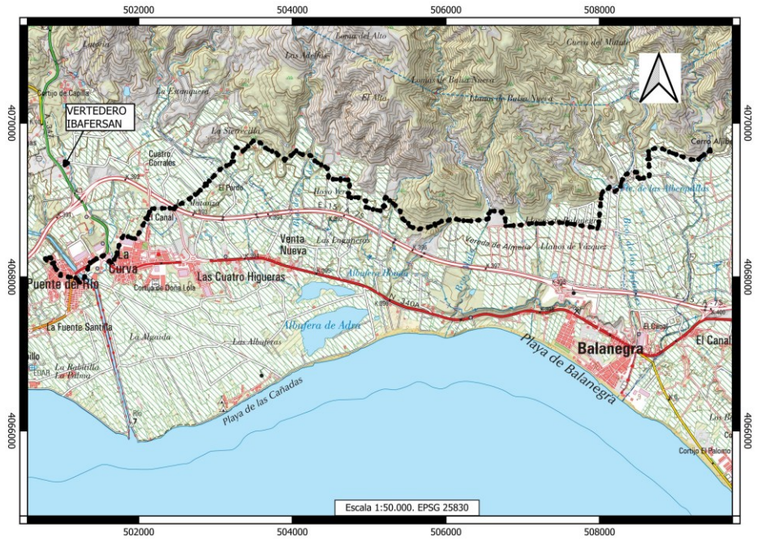


Figura 49. Localización Vertedero IBAFERSAN, S.L.

Dicho vertedero tiene la posibilidad de relleno muy superior al excedente de tierras generado.

En caso de que se opte por otro vertedero, este se localizará en Zona Admisible como se describe en el apartado 8.7 Clasificación del Territorio. Estas zonas constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas o carentes de valor ambiental), no afectando a cauces fluviales, espacios naturales ni hábitats de interés comunitario, áreas de interés ambiental o agrícola de alto valor, ni a yacimientos arqueológicos o al patrimonio cultural.

Por otro lado, dadas las características del proyecto, no se ha previsto aportes de materiales procedentes de préstamos.

11.2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES Y CAMINOS DE ACCESO A OBRA

Con el fin de minimizar la afección al medio, la localización de las instalaciones auxiliares tales como el parque de maquinaria, almacén de materiales y las instalaciones provisionales de obra, han de situarse en zonas donde no exista peligro potencial de alteración de recursos hídricos, no existan comunidades vegetales o faunísticas de interés y no se altere el patrimonio cultural.

En el *Plano A22Nº 2. Medidas preventivas y correctoras,* se han delimitado las zonas donde ubicar las instalaciones auxiliares de la obra, habiéndose previsto 2 zonas de almacenamiento temporal de las conducciones para las obras, así como de otros materiales y oficinas. El total de ocupación de suelo es de 1.000 m^2 aproximadamente. En dichos almacenamientos temporales se instalarán también las áreas de vertido temporal de las obras.

Se han elegido estas zonas por ser las más propicias desde el punto de vista de accesibilidad a la obra y de acuerdo con la Clasificación del Territorio realizada en el apartado 8.7 de este Anejo, eligiendo parcelas clasificadas como admisibles o restringidas, que serán objeto de tratamientos de restauración tras las obras, los cuales se desarrollan en el apartado 11.12. MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

La localización exacta de estas instalaciones se indica a continuación:

ZONA DE INSTALACIÓN AUXILIAR	PP.KK
ZIA 1	4+450
ZIA 2	10+750

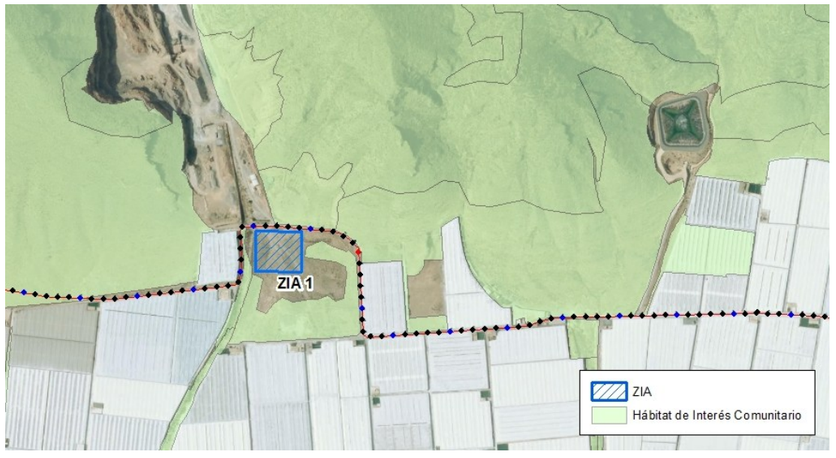




Figura 50. Localización de las ZIAs.

En este sentido, se ha previsto la realización de actividades de formación e información a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir adecuadamente con los requisitos ambientales y de seguridad establecidos para el desarrollo de las diferentes actividades.

Finalmente cabe señalar que la existencia de diversos caminos de carácter agrícola en la zona, hace innecesario, en principio, la apertura de nuevos accesos a las obras.

11.3 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

FASE DE CONSTRUCCION

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

11.3.1 MEDIDAS CONTRA EMISIONES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

- **Medidas preventivas**

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

Riego de superficies pulverulentas

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.

Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos

Durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.

La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento.

Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras

Para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

Control de la emisión de gases contaminantes y partículas

El control de la emisión de partículas y gases contaminantes a la atmósfera procedente de los motores de combustión interna de la maquinaria, se establecerá acorde a la normativa vigente y será de aplicación referente a las emisiones de dióxido de nitrógeno, monóxido de nitrógeno y óxido de nitrógeno.

Se llevará a cabo un cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.), cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Ello se hará en cumplimiento del Decreto 3025/1975 sobre limitación de la contaminación atmosférica producida por los vehículos automóviles. Para ello, debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos y puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.

Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos PROGRAMAS.

11.3.2 MEDIDAS CONTRA EL RUIDO

- **Medidas preventivas**

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

- Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.

- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá

un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

- Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados).

- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).

- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.

- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

Limitaciones en el horario de trabajo

Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.

Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

Control de los niveles acústicos

En caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, respecto a los niveles de emisiones establecidos en el artículo 14.4 del citado Real Decreto.

FASE DE EXPLOTACIÓN

No se contemplan nuevas medidas en la fase de explotación ya que la implantación de las actuaciones no implica la generación de partículas en suspensión. En caso de operaciones de mantenimiento, se atenderá a las medidas expuestas en el apartado anterior.

11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

A efectos de disminuir las afecciones sobre el suelo y el agua se recomienda priorizar la ejecución de las obras en verano, por ser menos frecuentes las precipitaciones y por lo tanto haber menos riesgo de erosión y arrastre de contaminantes, así como mayor probabilidad de estiaje de los cursos fluviales de la zona de actuación. Nos obstante, dado que no se conoce la fecha de inicio de las obras, no se puede fijar el mes en el que se ejecutará el cruce del río Adra, que al hilo de lo comentado anteriormente, se podrá ejecutar como tramo independiente en el momento en el que los condicionantes hidrológicos y medio ambientales lo aconsejen.

Las obras proyectadas que afecten a cauces públicos (zona de policía y/o dominio público hidráulico) se ejecutarán conforme a las prescripciones establecidas en la correspondiente autorización de la Cuenca Mediterránea Andaluza.

Los trabajos a realizar no situarán ningún elemento que impida impidan o dificulten el paso público peatonal y el desarrollo de los servicios de vigilancia, conservación y salvamento en la zona de servidumbre para uso público de 5 m de anchura, a la que están sujetas las márgenes de los terrenos que lindan con cauces públicos en toda su extensión longitudinal.

Además, los trabajos a realizar situarán las arquetas y registros fuera de los cauces.

Durante la fase de construcción, el uso de la maquinaria de obra supone un riesgo de vertido accidental de productos contaminantes al suelo, en especial, aceites e hidrocarburos.

- Como **medidas preventivas** para contra derrames o vertidos accidentales se establecen las siguientes:

En caso de vertido accidental al suelo de alguno de esos productos contaminantes, se procederá, con la mayor rapidez posible, a la retirada del material contaminado y su gestión como residuo peligroso.

El mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites se realizarán en talleres autorizados. Si fuese necesario realizar alguna operación de cambios de aceites y grasas en obra, se tomarán las siguientes medidas para evitar posibles vertidos al suelo: superficie impermeabilizada, recipiente de recogida de aceite, zona de almacenamiento de residuos. Si aun así se llegase a producir algún vertido o acopio que pudiera generar lixiviados, deberá realizarse un seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas mediante analíticas.

El acopio de residuos peligrosos también implica un riesgo de vertido. Por este motivo se acondicionarán, en caso necesario, puntos limpios con las características exigidas por la legislación vigente. Al finalizar las obras se procederá a la recuperación de los espacios ocupados por estos puntos limpios.

Si fuera necesario su uso y almacenamiento, también, se crearán áreas de almacenamiento temporal de combustible u otras sustancias, potencialmente contaminantes, dotadas de sistemas de retención de posibles derrames.

No se crearán escombreras incontroladas ni se abandonarán materiales de construcción u otros residuos en las proximidades de las obras.

Se extremarán las precauciones en los trabajos cercanos a cauces. Teniendo en cuenta que se trata de cauces secos la mayor parte del año, no se realizarán acopios de materiales, ni se abandonarán recipientes o cualquier otro tipo de elemento en el entorno de las ramblas o en sus proximidades que puedan alterar su drenaje natural o sean susceptibles de ser arrastrados ante una eventual avenida.

Previo al final de obra, se procederá a la limpieza, retirada y transporte a vertederos autorizados o gestión adecuada de todo el material sobrante de las obras que se haya ido acumulando en la zona de actuación.

Se impermeabilizarán las superficies correspondientes a las zonas de instalaciones auxiliares, donde, por el tipo de actividades que se desarrollen o de materiales que se puedan acopiar, pudieran producirse filtraciones del terreno y alcanzar las aguas subterráneas. (impermeabilización parcial).

Se procederá a la protección de la calidad de las aguas mediante la disposición de barreras de retención de sedimentos y a la impermeabilización del terreno en parques de almacenamiento.

Durante la fase de construcción, se instalarán barreras de sedimentos mediante ramajes, balas de paja, láminas filtrantes, sacos terreros o geotextiles. Las barreras con balas de paja

se construyen enterrando las balas de paja en el suelo al menos unos 10 cm., y fijándolas además al terreno mediante estacas clavadas en su parte central. Tienen una vida limitada (alrededor de tres meses), debiendo reponerse cuando se deterioren y debiendo retirarse los sedimentos acumulados periódicamente (al menos cuando alcancen un tercio de la altura de la barrera). Las barreras de geotextiles son parapetos verticales en los que un entramado de acero sujeta verticalmente una lámina de geotextil filtrante cuya parte inferior se entierra en el suelo. La altura de la barrera puede variar de 30 a 75 cm., en función de la longitud y pendiente de la cuenca de aportación. Al igual que en el caso de las barreras de balas de paja, deben retirarse periódicamente los sedimentos acumulados.

A continuación, se detalla la localización de las barreras de retención de sedimentos y sus características.

PP.KK	LONGITUD (m)	LOCALIZACIÓN
4+450	100	ZIA 1
10+750	100	ZIA 2

En el *Plano A22Nº 2. Medidas preventivas y correctoras* se han representado estas barreras de retención de sedimentos.

Tratamiento de las aguas contaminadas

Para las aguas sanitarias existirá una fosa séptica homologada y estanca. O bien un baño químico igualmente homologado.

Acopio de tóxicos y peligrosos

Los residuos tóxicos peligrosos generados se almacenarán en zonas habilitadas para tal fin y acondicionadas para evitar posibles vertidos al terreno que puedan ocasionar la contaminación por infiltración de acuíferos. Por dicho motivo, estos puntos limpios se situarán en las zonas de obras que se encuentren alejadas de zonas de escorrentías y acequias, a ser posible en las propias parcelas donde se ubicarán las instalaciones, y contendrá entre otras, compartimentos estancos, habilitados para recoger posibles derrames.

- **Medidas correctoras:**

Respecto a afecciones causadas por el posible vertido de combustibles, aceites o lubricantes utilizados en la maquinaria, se prestará especial atención en el mantenimiento de la misma, que deberá estar al día en la Inspección Técnica de Vehículos. Además, las reparaciones se realizarán en talleres autorizados y sólo en caso de emergencia o fuerza mayor, se repararán "in situ", en cuyo caso se adoptarán las medidas protectoras oportunas, como la disposición de sistemas eficaces para la recogida de efluentes.

11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medidas preventivas:**

Los **vertederos y zonas auxiliares** de obra se ubicarán en zonas degradadas para evitar posibles afecciones sobre especies vegetales de interés. En todo caso, las zonas e instalaciones auxiliares o cualquier otro elemento asociado a la ejecución de la obra que suponga ocupación del territorio.

Protección contra derrames y vertidos accidentales

Serán de aplicación las mismas medidas preventivas que las expuestas para evitar impactos sobre la hidrología en lo que se refiere a residuos o vertidos.

Durante la ejecución de las obras, tal y como se ha indicado anteriormente, será necesario contar con un área habilitada para el almacenamiento de los residuos no peligrosos (plásticos,

maderas, flejes, etc.) y para el de residuos tóxicos y peligrosos. Para ello, se instalarán contenedores adecuados a cada tipo de residuo. Todos los residuos generados se entregarán a gestor autorizado. Tras finalizar la obra, todo el ámbito de actuación quedará libre de residuos y materiales.

Se habilitarán zonas de manipulación de maquinaria y de productos tóxicos y peligrosos debidamente impermeabilizadas y acondicionadas para evitar derrames accidentales.

Si se produjera un vertido accidental de residuos o productos tóxicos y peligrosos se procederá a la retirada del suelo contaminado que será gestionado convenientemente por gestor autorizado, así como la reposición del suelo.

Minimización de las superficies de ocupación de las obras

Las zonas ocupadas se delimitarán y balizarán, limitando el movimiento de maquinaria y personal fuera de las zonas de ocupación, especialmente en el entorno de los HIC y la ZEC.

Durante la ejecución de los trabajos en el tramo entre los pp.kk. 4+550 y 5+915 será supervisada por personal especializado en el reconocimiento de especies protegidas.

Para ello se realizará un jalonamiento temporal del área de ocupación de las obras, evitando así el tránsito de maquinaria y personal fuera de las zonas estrictamente necesarias. Este jalonado se realizará mediante cinta de señalización de material plástico sujeta a barras corrugadas de 1,20 metros de altura hincada a terreno cada 3 metros, de forma que quede delimitada toda la superficie de actuación, dejando una zona inferior de 80 cm. permeable para la fauna.

El perímetro de ocupación temporal de las obras asciende a unos 22.000 metros lineales, que será la longitud del jalonamiento temporal descrito.

El jalonamiento propuesto será objeto de revisiones periódicas durante la fase de construcción de las obras, procediéndose a su reparación o reposición en caso de deterioro. Una vez finalizadas las obras será desmantelado y reutilizado, o bien, como última opción, retirado a vertedero.

En los lugares en los que la traza atraviesa zonas de alto valor ecológico (por la presencia de especies vegetales, fauna, elementos patrimoniales, etc.), se instalará un jalonamiento especial de mayor rigidez, para garantizar la protección de estas áreas. Consistirá en un cerramiento provisional con malla metálica, con postes metálicos encajados en bases de hormigón, con 3,5 metros de separación entre postes y dos metros de altura, dejando una zona inferior de 50 cm. permeable para la fauna.

Los pp.kk. en los que se llevará a cabo este jalonamiento especial se indican a continuación:

PP.KK		LONGITUD (m)
MARGEN DCHA.	MARGEN IZDA	
0+040-0+100	0+040-0+100	120
1+600-1+640	1+600-1+640	80
4+580-5+900	4+580-5+900	2.640
11+350-11+420	11+350-11+420	140
11+920-12+000	11+920-12+000	160

En el trazado, en las inmediaciones del mismo, entre el PK 4+780 y PK 4+980 se ha identificado la presencia de varias especies singulares, las cuales es preciso señalizar con una malla de protección plástica de 1 metro de altura. Por ello, y para no afectar a las mismas, en el replanteo de la obra se balizarán en su totalidad. Están localizadas en las siguientes coordenadas:

ESPECIES	COORDENADAS UTM ETRS
Ziziphus lotus (azufaifo)	506.115 / 4.068.773
	506.076 / 4.068.717

	505.946 / 4.068.710
	505.938 / 4.068.698
Teucrium intricatum	506.082 / 4.068.720

Se trata de la especie endémica *Teucrium intricatum* y el *Ziziphus lotus* (azufaifo) perteneciente al Hábitat de interés comunitario 5220* Matorrales arborescentes de *Zyziphus*. Estas especies se encuentran inventariadas en el Apéndice nº 2 Especies de flora inventariadas y ubicación, del Documento Ambiental.

En el *Plano A22Nº 2. Medidas preventivas y correctoras* se han representado los jalonamientos y balizamientos descritos.

Recuperación de la capa superior de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y posterior re-extensión de la capa superior del suelo de la zona a ocupar para facilitar la implantación de una cubierta vegetal en las zonas afectadas.

Esto determinará que se acopiará separadamente cuando se realice el desbroce y se extenderá en su momento sobre esas superficies.

Para ser aceptada, la tierra vegetal recuperada debe cumplir los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	Rechazar si
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)

Parámetro	Rechazar si
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm.)	>30% en volumen

El momento en el que se obtendrá esta capa superior del terreno, y el de su utilización en las labores de restauración, estarán distanciados en el tiempo. Es necesario que su acopio temporal se realice de forma que no pierda las propiedades que van a facilitar los procesos de colonización vegetal en la restauración.

Para evitar la compactación y facilitar la aireación, la tierra se mantendrá acopiada hasta el momento de su uso en las inmediaciones de las zanjas, en montones de altura no superior a 1,5 m., en forma de artesa con taludes de pendiente no superior a 1H: 1V, en terrenos llanos y de fácil drenaje.

Para el acopio de esta tierra vegetal se utilizarán las zonas de instalaciones auxiliares de obra y la zona de ocupación temporal a lo largo de la traza, evitando los cauces, ramblas y las desde las cuáles se pueda afectar a los mismos.

Protección de los ejemplares próximos a las obras

Con el fin de proteger los ejemplares arbóreos que se localicen próximos a las obras, o bien para aquellos situados en lugares donde se espera la existencia de una elevada circulación de maquinaria de obra, se establecerán medidas de protección, tales como el entablillado de los troncos. Asimismo, los riegos a llevar a cabo para reducir los niveles de polvo incluirán también la vegetación más próxima a las obras y con signos de estar siendo afectada por este factor.

11.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medidas preventivas:**

De cara a la minimización de las posibles afecciones previstas sobre las especies de mayor sensibilidad, y teniendo en cuenta que la nidificación de dichas aves únicamente puede darse para la zona de estudio en aquellos escasos emplazamientos en los que se presentan hábitats naturales bien conservados, será preciso extremar las medidas para evitar cualquier afección en este sentido.

Para ello, se han de planificar adecuadamente las fechas de realización de las tareas más ruidosas de las obras (desbroce y excavación), realizándose fuera del periodo reproductor para la fauna más sensible (del 15 de marzo al 15 de junio) en las zonas que discurran próximas a terrenos con vegetación natural, especialmente en el entorno de la Rambla de Balanegra y el Cerro Aljibe Calajo. Se limitarán las obras que produzcan alteraciones sobre las comunidades faunísticas para realizarlas fuera de dicho periodo reproductor.

El ámbito de limitación de los realización de los trabajos más ruidosos (desbroce y excavación), por la posibilidad de presencia de Águila azor perdicera, corresponde a los pks indicados en el informe del Servicio de Espacios Naturales Protegidos (pK4+550 y 5+915), así como en las zonas del trazado coincidentes con cuadrículas UTM de 1x1 km de las especies amenazadas y de interés de flora y fauna (aproximadamente del pk 5+900 al 7+900) y en el entorno de la rambla de Balanegra y el Cerro Aljibe Calado (0+000 al 2+210). Estos tramos deberían ejecutarse como tramos independientes en el momento en el que los condicionantes hidrológicos y medio ambientales lo aconsejen.

No obstante, tal y como indica el mencionado informe del Servicio de Espacios Naturales Protegidos, y dado que no se conoce la fecha de inicio de las obras, cuando se disponga del cronograma definitivo, si como consecuencia del cumplimiento de los plazos de obra fuese necesario ejecutar parte de la obra en ese periodo y en las zonas sensibles, además de la partida para la realización del estudio previo de avifauna antes del comienzo de la obra para el reconocimiento de esta especie en la zona afectada por esta limitación, se incluye en el presupuesto una partida específica para el seguimiento periódico para verificar su ausencia.

En cualquier caso, deberá quedar suficientemente justificada la imposibilidad de evitar los trabajos en este periodo (el periodo de cría y reproducción), y su aprobación por parte de Acuamed.

Durante la ejecución se establecerán medidas encaminadas a reducir el posible efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados en zonas cercanas a vegetación natural como en el cerro Aljibe Calajo, la rambla de Balanegra o la ZEC “Río Adra”. Medidas tales como:

- Se limitará el tiempo de apertura de zanja.
- Se balizará las zonas cercanas a vegetación natural en el cerro Aljibe Calajo, la rambla de Balanegra y la ZEC “Río Adra”, para evitar caída de animales.
- Se evitarán los taludes verticales en los extremos de inicio y final de los tramos de zanja abierta para facilitar la salida de los pequeños vertebrados que puedan haber caído a la misma, y si el espacio disponible en transversal lo permite, se crearán rampas laterales cada 50 metros.
- Se realizará una revisión diaria al inicio de la jornada para la presencia de especies.

No obstante, la ejecución es temporal, y una vez finalizadas las obras se restituirá a su estado original no provocando ningún efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados.

Medidas correctoras:

En caso de localizar nidos o camadas de especies protegidas se pararán las actividades y se informará a los organismos o servicios de la Administración competentes, para que dispongan las actuaciones necesarias para su manipulación o traslado.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En caso de necesitar labores de mantenimiento, se evitará intervenir durante las épocas de reproducción y, si es indispensable, se determinará la potencial afección a la fauna presente, se contactará con la Administración para la coordinación de los trabajos si se determina que puede causar un efecto significativo.

11.7 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Las principales medidas que pueden ser tomadas en este sentido durante la ejecución de las obras son de tipo preventivo, en concreto:

- Se debe evitar realizar hogueras en toda la obra durante todo el año..
- Asimismo, deben controlarse las operaciones que se realicen en el parque de maquinaria o en las zonas donde sea preciso realizar soldaduras o cualquier otro tipo de operaciones que puedan conllevar la generación de chispas desencadenantes de un fuego. Se debe contar con equipos de extinción en obra, tales como extintores e incluso camiones cisterna, disponibles para sofocar cualquier posible foco que pudiera generarse.
- Además es importante establecer un control sobre el destino de los residuos que se generen en obra, especialmente los de carácter inflamable, debiendo trasladarse a plantas de tratamiento o vertederos autorizados.
- Revisión periódica de los tajos e instalaciones de obra, cuidando del estado de la instalación eléctrica y materiales combustibles.
- Mantener libres de obstáculos las zonas de evacuación.
- Disponer extintores suficientes en las zonas con alto riesgo de incendio (combustibles, productos inflamables, acopios de madera, etc.).
- Tener siempre en lugar visible los teléfonos de servicios de emergencia (Parques de Bomberos y Centros de Salud).

Todas estas medidas, si se llevan a cabo correctamente, presentan una alta efectividad, pero siempre existirá un aumento del riesgo de incendio motivado por la propia actividad de las obras.

En todo caso, y en cumplimiento de la Legislación vigente al efecto en Andalucía (Ley 5/1999, de 29 de junio, y 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), el Contratista deberá contar con un Plan de Prevención y Extinción de Incendios para las obras, de modo que se pueda actuar en caso de ocurrir siniestros por fuego.

11.8 PROTECCIÓN SOBRE EL PAISAJE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La mayoría de las medidas que pueden aplicarse con la finalidad de minimizar el impacto paisajístico, ya se han descrito cuando se ha hablado de otros factores, especialmente las que minimizan la superficie afectada por la obra, la afección a la vegetación, las dirigidas a una adecuada gestión de residuos, así como el orden en las áreas de acopios e instalaciones auxiliares.

No obstante, se pueden implementar las siguientes:

- Se tendrá un tratamiento respetuoso con las zonas de cultivo y vegetación natural existente fuera del ámbito de actuación, que se garantizará mediante la disposición de vallados temporales, balizamientos y señalizaciones de obra, a fin de restringir el tráfico rodado y el movimiento de maquinaria a los caminos existentes y zonas de ocupación temporal.

- Las zanjas que se ejecuten durante la fase de obras deberán enterrarse a la mayor brevedad, procediendo al completo extendido de los materiales provenientes de la excavación y minimizando el impacto visual debido a las obras.

- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares o vertederos se localizarán en las zonas de mínimo impacto visual. Las zonas de préstamos para obtención de materiales para la obra, en caso de ser necesario, se circunscribirán exclusivamente a la zona expropiada para la ejecución de los trabajos, o bien dichos materiales procederán de canteras autorizadas.

- Todos los emplazamientos en los que, en su caso, hubieran de ubicarse los vertederos serán objeto de un programa de restauración ambiental que incluirá, modelado, perfilado, adaptación fisiográfica al entorno y un correcto drenaje de aguas superficiales, escarificado y descompactación del sustrato a profundidad conveniente, aporte de tierra vegetal y labores de preparación del sustrato, laboreo y mullido del suelo. Se contemplará actuaciones de revegetación en caso de ser necesario.

- En la localización de zonas de acopio de materiales para la obra, parques de maquinaria, depósitos de tierra vegetal y otros excedentes de excavación con carácter temporal, instalaciones y otras edificaciones auxiliares que pudieran ser necesarias para la ejecución de las labores constructivas previstas, habrán de conjugarse, además de criterios técnico – económicos, consideraciones de carácter ecológico y paisajístico. A tal fin las ubicaciones que pudieran plantearse y queden fuera del límite del área de expropiación, deberán ser informadas y autorizadas previamente.

Este tipo de instalaciones temporales no se ubicarán en zonas cubiertas por vegetación arbórea autóctona, ni en entornos inmediatos a cursos de agua, ni tampoco en superficies de terreno en las que se encuentren Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la 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.

- Mantenimiento óptimo del estado general de conservación de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente de máquinas, señales, luces y cerramientos.

- Retirada periódica de todos los residuos y materiales sobrantes durante las obras.

- Una vez ejecutadas y terminadas las obras, se procederá a la retirada de todos aquellos elementos o restos que hayan sido depositados, vertidos o abandonados en las zonas de obra y en sus alrededores, procediendo a la limpieza y adecuación de cualquier área de terreno afectada por la misma.

- Respecto a los plásticos que se generarán de la retirada de la expropiación de los invernaderos se procederá a su gestión conforme a la legislación vigente.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los acabados de las diferentes infraestructuras existentes deberán integrarse en la medida de lo posible con el entorno, evitando reflejos o brillos metálicos. Se utilizarán materiales y colores que integren las construcciones en el entorno. En el punto 11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL, se describen acciones que tienen también una acción paisajística de atenuación del impacto sobre el paisaje.

11.9 PROTECCIÓN SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

El único espacio natural protegido que se verá afectado por la ejecución de la solución elegida será la Zona de Especial Conservación (ZEC) ES6110018 Río Adra.

Como ya se ha indicado anteriormente, en los lugares en los que la traza atraviesa zonas de alto valor ecológico (por la presencia de especies vegetales, fauna, elementos patrimoniales,

etc.) y en el cruce con el río Adra, en vez del jalonamiento simple se instalará uno de mayor rigidez, para garantizar la mínima afección a estas áreas

Como se describe en el inventario ambiental, en el ámbito de estudio se han identificado especies de interés como *Lycium intricatum*, *Teucrium intricatum* y *Maytenus senegalensis*. Se han realizado muestreos previos sin que se hayan localizado ejemplares de interés de estas especies en la línea de trazado de la solución propuesta.

No obstante, se realizará un muestreo previo al inicio de las obras, especialmente en la zona de la ZEC río Adra, en el que un técnico experto determinará las especies vegetales y animales que pueden verse afectadas, e indicará en su caso las medidas a adoptar para evitarlas.

En cuanto al cruce del río Adra, este se llevará a cabo a través de una zanja a cielo abierto.

Sobre este aspecto, de forma específica se tomarán las siguientes precauciones:

- Se realizará el cruce de la manera más rápida a la vez que cuidadosa posible.

- Se ejecutará enterrando la tubería a una profundidad suficiente para que no produzca afecciones una vez finalizadas las obras. Para ello se tendrán en cuenta las conclusiones derivadas del *Estudio de Erosión* incluido en el Proyecto Constructivo como *Anejo nº 7. Climatología e Hidrología*.

- Se hará lo más perpendicular al cauce posible de forma que la zona de afección sea mínima.

- Se estudiará la época de cruce de forma que se asegure que se realice en un momento en el que el cauce se encuentre totalmente seco.

Como **medidas preventivas** generales se establecen las siguientes:

Muchas de las medidas que pueden aplicarse con la finalidad de minimizar los efectos sobre los espacios protegidos, ya se han descrito cuando se ha hablado de otros factores, especialmente las que minimizan la superficie afectada por la obra, la afección a la vegetación y a la fauna, las dirigidas a una adecuada gestión de residuos, así como el orden en las áreas de acopio e instalaciones auxiliares.

- Se respetará la zonificación espacial asignada a cada una de las intervenciones del proyecto para dificultar la actuación antrópica directa sobre el espacio ajeno al entorno de obra y que pueda, así, tener una afección más directa sobre los espacios naturales protegidos.

- Con el objetivo de preservar el grado de naturalidad del entorno, se obligará al mantenimiento de la masa arbórea natural existente en el medio y a la mejora de las condiciones ambientales en aquellas zonas abandonadas susceptibles de replantación.

- Si durante los trabajos de preparación del terreno se observan especies vegetales de interés, estas se conservarán siempre que sea posible, en el caso de que sea imposible su conservación, se trasplantarán de forma controlada, y previa autorización, a otros puntos de la zona bajo la supervisión de los técnicos de la administración competente.

- Queda prohibida cualquier actuación que su desarrollo pueda conllevar la afectación de los hábitats más representativos presentes.

- Se aplicarán las medidas señaladas en el apartado 11.3. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA.

- No deberán realizarse trabajos que supongan un elevado ruido durante la época de nidificación y puesta de huevos de las especies protegidas de la zona.

- Todas las actuaciones que se llevarán a cabo en los espacios analizados deberán considerar la naturaleza protegida del medio y de su entorno, de tal forma que se limite al máximo el plazo de ejecución de las obras, se altere en la menor medida posible el medio

receptor y sus alrededores y se apliquen de forma controlada y de forma adicional todas las medidas contempladas en este capítulo.

Con respecto al Espacio de Interés Ambiental y Territorial denominado “Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor”, el Plan de Ordenación del Territorio de la comarca del Poniente Almeriense, en su normativa se establecen en el artículo 115 D las determinaciones para la ordenación específica del mismo:

> *4. Usos prohibidos en este espacio*
>
> *b) Las nuevas obras de infraestructuras, excepto aquellas estrictamente necesarias, las cuales se justificarán, en cualquier caso, mediante la redacción correspondiente estudio informativo, con valoración de las posibles alternativas y las medidas a adoptar para amortiguar su impacto.*

Este Proyecto se encuentra contemplado en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (PHDCMA). Se ha iniciado la correspondiente tramitación ambiental con la redacción del documento ambiental evaluando alternativas y proponiendo medidas a adoptar. El Proyecto Constructivo incluye en el *Anejo nº 8 “Estudio de Alternativas”*, en el que se desarrollan las alternativas reflejadas en la Documentación Ambiental.

El organismo considera que, debido a que las obras para la ejecución del proyecto se realizarán en un área con elevada potencialidad arqueológica y puesto que no se conoce la realidad del subsuelo, con objeto de evitar la afección al patrimonio histórico se deberá establecer un programa de vigilancia arqueológica que consistirá en la realización de una actividad arqueológica preventiva en la modalidad de control arqueológico de movimientos de tierra, que se realizará durante toda la fase de ejecución de los trabajos, y se tramitará mediante declaración responsable, según establece la normativa vigente en la materia.

Esta actuación está incluida en la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de Julio, del Plan Hidrológico Nacional, siendo por tanto una obra de interés general. Así mismo, la actuación está incluida dentro del Programa AGUA del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, quien ha encomendado su desarrollo a la Sociedad Estatal AGUAS DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS, S.A. (ACUAMED), y como tal figura en el Segundo Convenio de Gestión Directa suscrito entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Y ACUAMED, que fue autorizado en Consejo de Ministros el 11 de mayo de 2023.

Asimismo, se solicitará la preceptiva autorización por parte de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía, la cual se incluye en el *Anejo nº 24 Coordinación y Servicios.*

FASE DE EXPLOTACION

Las medidas preventivas en la fase de explotación para controlar los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000 consisten en el seguimiento de las masas de agua asociadas a estos espacios naturales a partir de la información proporcionada por organismos oficiales, así como la vigilancia de las masas de agua en el entorno del proyecto, estas últimas descritas en el apartado correspondiente al control de los efectos sobre las masas de agua, 11.4. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.

11.10 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medidas preventivas**

Durante la fase de ejecución y tal y como establece el Informe emitido con fecha 20/09/2024 por la Delegación Territorial de Almería-Consejería de Turismo y Andalucía Exterior-Consejería de Cultura y Deportes (Departamento de Protección el Patrimonio Histórico) se

establece que para dar cumplimiento al artículo 32 de la Ley 14/2007, del Patrimonio Histórico de Andalucía, *"la persona o entidad promotora de una actividad sometida a alguno de los instrumentos de prevención y control ambiental que contenga el resultado de la evaluación de impacto ambiental de la misma, de acuerdo con la normativa vigente en esta materia, (…), deberá solicitar a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, informe previo sobre la afección al Patrimonio Histórico, incluidas las afecciones arqueológica".*

De este modo y por la presencia de los elementos patrimoniales descritos en el Informe, se deberá realizar una actividad arqueológica que estará sujeta, con carácter previo a su inicio, a declaración responsable en la que se realice una descripción de la actuación y su metodología, conforme al artículo 52.3 de la Ley 14/2007. En ningún caso, esta declaración responsable eximirá de cumplir con las restantes obligaciones reglamentarias referidas al desarrollo de la actividad arqueológica y al pronunciamiento sobre los resultados de la misma por parte de la consejería competente en materia de patrimonio histórico. Del mismo modo, esta declaración responsable necesaria para el desarrollo de la actividad arqueológica se concederá sin perjuicio de la obligación de obtener las demás autorizaciones o licencias necesarias en aplicación de la legislación urbanística u otra cualquiera de carácter sectorial, así como del cumplimiento de cualquier otro requisito exigible por la legislación vigente.

La actividad arqueológica se presentará en la modalidad de Prospección Arqueológica superficial sin recogida de materiales, conforme a lo recogido en el artículo 52.2. de la Ley 14/2007, en la totalidad de las parcelas catastrales afectadas por el proyecto de actuación, y la memoria de resultados debe contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Inventario detallado de los elementos integrantes del patrimonio histórico (art. 2 de la Ley 14/2007 y art. 77 del Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía, aprobado por el Decreto 19/1995, de 7 de febrero) que se encuentren en el ámbito y en el entorno del proyecto.

- Identificación, descripción y evaluación de los efectos significativos directos e indirectos del proyecto en los bienes integrantes del patrimonio histórico, se encuentren catalogados o no, sean de naturaleza material, inmaterial, paisaje cultural o revelen un interés artístico, histórico arqueológico, etnológico, arquitectónico, documental, bibliográfico, científico o industrial (art.19.6.d y Anexo II de la Ley 7/2007, de 9 de julio , de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental). Así como la contaminación visual o perceptiva de los bienes integrantes del patrimonio histórico (art. 19.1 de la Ley 14/2007), incluyendo los entornos de los BIC (art.28 de la Ley 14/2007).

- Identificación y delimitación de los elementos del patrimonio histórico afectados por las obras, mediante cruce del mapa de las ocupaciones de los elementos que componen el proyecto con el mapa de elementos del patrimonio histórico inventariados o conocidos tras la prospección arqueológica.

- En caso de identificar la existencia de elementos potencialmente afectados, será necesario analizar las incompatibilidades, prohibiciones o limitaciones derivadas de su normativa de protección.

- Propuesta de medidas protectoras y correctoras y un programa de vigilancia ambiental, distinguiendo:

Zona de afección: todas las superficies sobre las que el proyecto incide de forma directa. Abarcará un área que incluya todas las zonas que puedan verse afectadas por la construcción de cualquiera de los elementos del proyecto, tanto de las zonas de uso temporal como en las de uso permanente, incluidas las superficies auxiliares (zonas de acopios, instalaciones auxiliares, canteras, vertederos, etc.) y los accesos temporales (incluidas las ampliaciones necesarias para el paso temporal de vehículos de obra) y/o definitivos necesarios para la construcción.
Zona de incidencia: área indirectamente afectada por el proyecto.

- **Medidas correctoras**

Debido a que será necesaria la intercepción y ocupación de ciertos tramos de vías pecuarias, se informará al respecto al organismo competente con objeto de obtener los permisos oportunos atendiendo a la legislación vigente.

En el *Anejo nº 24 Reposición de servidumbre y servicios afectados* del Proyecto de Construcción se aborda la reposición de todos los servicios afectados por la ejecución de la obra.

A continuación, se incluyen en forma de tabla las vías pecuarias afectadas en relación al trazado de la conducción seleccionado.

Vía Pecuaria	Tipo de afección	Pk Inicial	Pk Final	Término municipal
Colada de Balanegra	Cruce con Vía Pecuaria	1+640	1+660	Berja
Vereda de Almería	Cruce con Vía Pecuaria	9+400	9+418	Adra
Colada de Adra	Cruce con Vía Pecuaria	12+180	12+200	Adra

Una vez terminadas las obras se restituirá el terreno afectado de forma que las vías recuperen su funcionalidad previa.

11.11 PROTECCIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Además de las medidas a tomar relativos a la prevención del ruido y la reducción de las molestias por la formación de polvo, se realizará un control de accesos a la zona de obra, y se informará a la población sobre las actividades de obra a realizar.

Para potenciar el impacto positivo en el medio socioeconómico de la zona de actuación, se empleará empresas del entorno y mano de obra local siempre que sea posible.

- **Medidas preventivas sobre las infraestructuras:**

En el caso de cruces con infraestructuras de transporte, su ejecución deberá llevarse a cabo con perforaciones horizontales, no afectando pues a su funcionamiento durante la ejecución de las obras. En cuanto a las afecciones directas a redes de servicios básicos (agua potable y suministro eléctrico), en caso de producirse alguna rotura o afección no prevista se realizará su reposición inmediata y el restablecimiento del servicio.

- **Medidas correctoras sobre las infraestructuras:**

En el *Anejo nº 24 Coordinación y servicios afectados* del Proyecto de Construcción se aborda la reposición de todos los servicios afectados por la ejecución de la obra.

A continuación, se incluyen de forma resumida los principales servicios afectados y la forma en la que se aborda su reposición:

SSAA	Reposición
Conducción de riego	Se repondrá con tubería de fundición dúctil.
Conducción de abastecimiento	Se repondrá con tubería de mismas características.
Ramblas	La conducción irá enterrada en una zanja protegida de la erosión.

SSAA	Reposición
Infraestructuras de comunicación	- CAMINOS EN TIERRA: Los caminos afectados se reponen mediante Zahorra artificial de 30 cm de espesor. - CARRETERAS ASFALTADAS. El firme de las calzadas asfaltadas se reponen mediante: un microaglomerado de granulometría discontinua tipo m 10 para capa de rodadura, una mezcla bituminosa en caliente tipo **AC16 surf S** para capa intermedia, una mezcla bituminosa en caliente tipo **AC32 base G** para capa base.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Antes de la puesta en funcionamiento se efectuará un lavado y/o desinfección de la conducción con sustancias que cumplan con las normas UNE-EN, así como con la reglamentación específica vigente. Además, antes de la puesta en funcionamiento se pondrá en conocimiento de la Delegación Territorial para realizar los correspondientes análisis e inspecciones, según la normativa en vigor.

Para potenciar el impacto positivo en el medio socioeconómico de la zona de actuación, se empleará empresas del entorno y mano de obra local siempre que sea posible.

11.12 MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Una de las principales medidas correctoras de uso común en este tipo de obras, tanto por la eficacia que se consigue con su aplicación como para mitigar diversas tipologías de impacto (reposición de la vegetación, restauración del paisaje, regeneración de hábitats para la fauna, etc.), es la plantación e hidrosiembra de las áreas desnudas o alteradas que se han producido durante las obras de construcción, aunque en este caso concreto, dadas las características climáticas de la zona, con alto grado de aridez, se ha omitido la ejecución de hidrosiembras en las áreas a restaurar.

La restauración paisajística de las obras comprenderá las siguientes actuaciones:

- **Acabado de las obras.**

Finalizada las actuaciones se procederá a la limpieza de los alrededores, retirada de escombros, materiales sobrantes, maquinaria y todos aquellos restos de la obra, con objeto de minimizar la afección paisajística.

- **Descompactación del terreno**

Debido a la circulación de maquinaria pesada durante la fase de construcción, así como a la ubicación de parques de maquinaria e instalaciones temporales derivadas de las obras, se producirá una compactación de suelos en determinadas áreas.

Una alta compacidad en el suelo supone una barrera física a los vegetales, tanto para los colonizadores espontáneos, como para los que se propone introducir mediante las plantaciones de los terrenos afectados por las obras.

Esta medida se aplicará sobre las zonas a revegetar, con objeto de favorecer el éxito de las plantaciones.

- **Extendido de tierra vegetal**

Se procederá a extender la tierra vegetal en las zonas de dónde ha sido previamente retirada, siendo especialmente importante su extendido en las zonas dónde se vaya a proceder a realizar plantaciones.

- **Plantaciones**

Se ha proyectado la realización de plantaciones, con objeto de disminuir el impacto visual y mejorar la integración ambiental de la obra, así como para aumentar los terrenos ocupados por vegetación natural autóctona en una zona altamente degradada.

Antes de la ejecución de las obras se solicitará informe al órgano competente de la Junta de Andalucía para su aprobación.

Especies a utilizar

Las especies a utilizar en la revegetación han sido elegidas en función de tres criterios: su carácter autóctono, la rapidez de crecimiento, primando la buena adaptación a variadas condiciones climáticas y edáficas, y que estén disponibles en viveros.

En principio serán adecuadas las siguientes:

- Azufaifo (*Ziziphus lotus*) de 0,40-0,60 m. de altura, en maceta.
- Arto (*Maytenus senegalensis*) de de 0,40-0,60 m. de altura, en maceta.
- *Teucrium* sp., 0,20-0,30 m. de altura, en maceta.
- Esparto *(Stipa tenacísima)* de 0,10-0,20 m. de altura, en maceta.
- Bolinar *(Genista umbellata)* de 0,05-0,30 m. de altura, en maceta.
- Aulaga *(Ulex parviflorus)* de 0,05-0,30 m. de altura, en maceta.
- *Rosmarinus officinalis* de 0,20-0,40 m. de altura, en maceta.
- Taray (*Tamarix gallica*), de 0,80-1,00 m. de altura, en maceta.
- Adelfa (*Nerium oleander*), de 0,40-0,60 m. de altura, en maceta.
- Tamujo (*Securinega tinctoria*), de 0,40-0,60 m. de altura, en maceta.

Tratamientos de revegetación

En función de la zona dónde se llevarán a cabo, se han proyectado dos tipos de revegetaciones.

Revegetación de zonas de ribera:

Se llevarán a cabo en las siguientes zonas**:**

- Cruce con la Rambla de Balanegra: P.K. 0+040-0+100. En una longitud de unos 60 metros y en una anchura de 10 metros a ambos lados de la rambla. En total, la superficie a tratar será de 1.200 m^2.
- Cruce de la Rambla del Cabo: P.K. 11+350-11+420. En una longitud de unos 70 metros y en una anchura de 10 metros a ambos lados de la rambla. En total, la superficie a tratar será de 1.400 m^2.
- Cruce con el río Adra: P.K. 11+920-12+000. En una longitud de unos 120 metros y en una anchura de 10 metros a ambos lados del río. En total, la superficie a tratar será de 2.400 m^2.

En total se actuará sobre una superficie de 5.000 m^2.

El objeto es mejorar la cobertura vegetal existente y potenciar la presencia de especies autóctonas, correspondientes a la serie de vegetación que se encuentra en la zona y adaptadas a sus condicionantes edáficos e hídricos.

Teniendo esto en cuenta, las especies elegidas para las plantaciones y su distribución se muestra a continuación:

- Adelfa (*Nerium oleander*): 2 planta/2m^2 en el 10% de la superficie a tratar.
- Tamujo (*Securinega tinctorea*): 2 planta/2m^2 en el 10% de la superficie a tratar.
- Taray (*Tamarix gallica*): 2 planta/2m^2 en el 10% de la superficie a tratar.

- **Revegetación de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE:** Se llevará a cabo en las zonas dónde la tubería discurra por recintos considerados como Hábitats de Interés Comunitario, con objeto de recuperar y potenciar la presencia de las especies en ellos contenidas.
  - P.K. 1+600 - 1+640.
  - P.K. 4+580 - 5+900.

En total se actuará sobre una superficie de 14.000 m^2 (HIC-9.000 m^2 y zonas de ribera 5.000 m^2)

Teniendo esto en cuenta, las especies elegidas para las plantaciones y su distribución se muestra a continuación:

- Azufaifo (*Ziziphus lotus*): 1 planta/2m^2 en el 10% de la superficie a tratar.
- Arto (*Maytenus senegalensis*): 45 ejemplares a plantar en agrupaciones, en la margen de menor cota de la actuación, dando preferencia a las áreas de vaguada que serán zonas de recogida de escorrentía.
- *Teucrium* sp.: 1 planta/2m^2 en el 10% de la superficie a tratar.

Las siguientes especies se plantarán de forma aleatoria en el cruce de la conducción con los HIC con la siguiente proporción: 1 planta/2m^2 en el 5% de la superficie a tratar.

- *Esparto (Stipa tenacísima)*
- *Bolinar (Genista umbellata)*
- *Aulaga (Ulex parviflorus)*
- *Rosmarinus officinalis*

La distribución y plantación de las especies se realizará entre los PK. 1+600 - PK. 1+640 y P.K. 4+580 - 5+900. de intersección con los HIC, comprendiendo un área de 6 metros a cada lado, evitando las zonas encima de la conducción.

Estos tratamientos se han representado en los *Planos A22.4 Medidas preventivas y correctoras y 22.5 Restauración paisajística. Detalles.*

Cuidados posteriores

Durante el período de garantía con objeto de llevar a cabo el mantenimiento de las plantaciones, se propone un plan de conservación que exige la realización de las siguientes tareas:

a) Riegos

El Contratista tendrá a su cargo hasta que finalice el período de garantía de las obras, el riego de plantaciones. Este se hará de tal forma, que el agua no efectúe un lavado de las tierras y suelos, ni por escorrentía ni por infiltración, y se efectuará en las primeras o últimas horas del día (especialmente en las épocas calurosas).

Se llevarán a cabo al menos 3 riegos mensuales, aumentándose a 5 riegos en los meses de junio, julio y agosto con una dosis de 6 l/ud, en el primer año posterior a la plantación en todas las superficies plantadas.

En cualquier caso, el número de riegos es orientativo dependiendo de las condiciones climáticas existentes en el periodo de ejecución y de garantía de las obras, por lo que el número definitivo será fijado por el Director de Obra.

b) Reposición de marras

Durante el período de garantía se deberá efectuar la reposición de todas las marras de las plantaciones.

La reposición se deberá llevar a cabo, en el otoño siguiente al de la plantación y, de nuevo, en su caso, en el otoño del segundo año si se produjeran nuevas marras. Se prevé un porcentaje de fallos del 10%. Las marras por encima de ese tanto por ciento serán repuestas por cuenta del Contratista.

11.13 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

11.13.1 CONDICIONES GENERALES

Tal y como se recoge en el anejo correspondiente de gestión de los RCD (Anejo nº 23 del Proyecto Constructivo), se deberá contribuir al cumplimiento del principio de no perjuicio significativo (DNSH) al medio ambiente en relación a la economía circular, por lo que se garantizará que, al menos, el 70% en peso de residuos de construcción y demolición (RCD) no peligrosos (excluyendo la categoría 17 05 04 del LER) generados en la obra se reutilizará, reciclará y/o recuperará.

Los residuos generados por las obras se tratarán de forma que se proceda a su separación en origen, una adecuada gestión (reutilización si fuera posible) y la entrega final a gestores autorizados para cada tipo de residuo.

Como en cualquier obra, se diferenciarán distintas clases de residuos: residuos urbanos, residuos peligrosos, residuos de construcción y demolición (RCD), papel, etc. que serán gestionados de acuerdo a la legislación y Planes de Gestión vigentes. En concreto, los residuos peligrosos requieren un tratamiento y manipulación más específicos debido a sus características tóxicas y el mayor riesgo para la salud y el medio que conllevan.

En cumplimiento de la legislación vigente (R.D. 105/2008), en el *Anejo nº 23* del Proyecto Constructivo se incluye un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) donde, una vez identificados la tipología de estos residuos, se especifican una serie de medidas a seguir para garantizar una correcta gestión, basadas principalmente en la segregación al origen, seguida de operaciones de reutilización y valorización. Además, se incluye una estimación del coste de estas acciones así como información referente a posibles gestores de estos residuos, autorizados por la Comunidad Autónoma de Andalucía.

11.13.2 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

En base a la Lista Europea de Residuos (Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), se identifican los siguientes residuos generados por la obra.

INVENTARIO DE RCDs	
Código LER	**Denominación Residuo**
17 01	Hormigón
17 02 03	Plástico
17 03	Mezclas bituminosas
17 04	Metales
17 09	Otros residuos de construcción y demolición

Se ha realizado una estimación de las cantidades y volúmenes de residuos generados por las actividades proyectadas, que se recogen en la siguiente tabla:

	A.1.: RCDs Nivel I		
	1. Tierras y pétreos de la excavación	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (Tn)**
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	14.167,24	28.334,48
TOTAL		14.167,24	28.334,48
	A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (Tn)**
17 03 02	1. Asfalto	3.184,95	6.684,66
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01		
17 02 01	2. Madera	1,81	2,71
	Madera		
	3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
17 04 05	Hierro y Acero	2,35	3,53
20 01 01	4. Papel	0,27	0,20
	Papel		
17 02 03	5. Plástico	1,45	1,09
	Plástico		
17 02 02	6. Vidrio	0,34	0,34
	Vidrio		
17 08 02	7. Yeso	0,14	0,14

	Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01		
	RCD: Naturaleza pétrea	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (Tn)**
	1. Arena, grava y otros áridos		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas	1,13	1,69
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	0,68	1,02
	2. Hormigón		
17 01 01	Hormigón	4,06	6,09
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,35	2,03
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
17 01 02	Ladrillos	13,54	16,93
17 01 03	Tejas y Materiales Cerámicos	10,83	13,54
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	4,88	6,09
17 09 04	4. Piedra	2,26	3,39
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (Tn)**
	1.Basuras		
20 02 01	Residuos biodegradables	3,61	2,71
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	2,54	2,03
	2. Potencialmente peligrosos y otros		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	0,011	0,007
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos…)	0,34	0,20
13 02 05*	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	0,011	0,007
16 01 07	Filtros de aceite	0,011	0,007
15 01 10*	Envases vacíos de metal contaminados	0,56	0,34
15 01 10*	Envases vacíos de plástico contaminados	0,23	0,14
08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices	0,48	0,34
07 07 01*	Sobrantes de desencofrantes	2,26	1,35
15 01 11*	Aerosoles vacíos	0,30	0,18
17 09 04	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	0,23	0,14
	TOTALES:	3.240,62	6.750,91

Tabla 18. Estimación de tipo y volumen de residuos generados.

Se incluye a continuación un listado de gestores de residuos autorizados en la zona para los distintos tipos de residuos previstos. Se ha obtenido de la página web de Junta de Andalucía, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Circular, a través del buscador público de instalaciones gestoras/productoras de residuos *Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul (juntadeandalucia.es)*. Se listan los gestores de tratamiento de residuos peligrosos y no peligrosos localizados en los municipios objeto del proyecto, y en caso de no encontrar gestores en dichos municipios se han seleccionado gestores en los municipios más cercanos.

Municipio	Empresa	Instalación	Inscripción	NIMA	LER	Operación	Teléfono	Correo
ADRA	**PREFABRICADOS IBAFERSAN, S.L.**	Planta de Tratamiento de RCD en Adra	GRU000648	0490000085	170504, 170201, 170203, 170102 170103, 170107, 170904	R13, R1301	950401707	ibafersan@grupobdb.com
					170202, 170802	R05, R13, 1301		
					170405	R04, R13, 1301		
EL EJIDO	**ARPADA, S.A.**	VMNE ENSENADA SAN MIGUEL REF CAT: 7026801WF1672N0001ES	GRU015249	0490000066	170504	R10, R15	667562477	jamorales@arpada.net
	ARIDOS Y CONSTRUCCIONES LA REDONDA S.L.	CENTRO DE TTO. DE EL EJIDO DE ALMERÍA	GRU001874	0490000435	170504, 170802, 170101, 170102 170103, 170107, 170904	R05, R12, R13, R1201, R1202, R1203, R1301	950580573	lidia@fircosa.com
	ARIDOS MANUEL FIGUEREDO E HIJOS, S.L.	ÁRIDOS MANUEL FIGUEREDO E HIJOS, S.L.	GRU015260	0490000566	170504	R10, R15	950498500	oficinas@aridosfigueredo.com
	TRANSPORTES Y DESGUACES FAUSTO S.L.	TRANSPORTES Y DESGUACES FAUSTO, S.L. - CARD	AN000230, AN000230, G04001467, G04001467, GRU000145	0400000007	170405	R04, R13	950606542	info@tdfausto.com
	RECICLAJE HIMECA, S.L.	RECICLAJE HIMECA	AN000516, G04002843, GRU000438	0400002049	170405	R13, R1301	950101587	
	CHATARRA Y METALES DEL PONIENTE HERMANOS MUÑOZ, S.L.	Planta de Transferencia de Chatarra en el Ejido	GRU001450	0490000444	170405	R12, R13, R1201, R1202, R1203, R1301	950582128	chatarrasymetalesdelponiente @hotmail.com
	ACOEM PLASTIC, S.L.	ACOEM PLASTIC SOCIEDAD LIMITADA	GRU008654, GRU009158	0400006828	200101	R1201	622886617	administracion@acoemplastic. com
	CONSORCIO GEST. SERV. RECOGIDA Y TRATAMIENTO RSU PONIENTE ALMERIENSE (CRP)	CONSORCIO GEST. SERV. RECOGIDA Y TRATAMIENTO RSU PONIENTE ALMERIENSE (CRP)	GRU008745	0400006895	200101	R1203, R1302		
	CONSORCIO GEST. SERV. RECOGIDA Y TRATAMIENTO RSU PONIENTE ALMERIENSE (CRP)	CONSORCIO GEST. SERV. RECOGIDA Y TRATAMIENTO RSU PONIENTE ALMERIENSE (CRP)	GRU008745	0400006895	200301	R0301		
	ASISTENCIAS MIGUELON, SL	ASISTENCIAS MIGUELON	AN000418, GRU000445, P04003411	0400002179	160107, 150202	R12, R1201, R1202, R1203		
	RECUPERACION DE MATERIALES DIVERSOS DEL SURESTE S.L (REMADISUR S.L) (1)	RECUPERACION DE MATERIALES DIVERSOS DEL SURESTE S.L (REMADISUR S.L)	AN003295, GRU006755	0400005236	170605 *			
ALMERÍA	**RECICLADOS ALMERIENSES 2005, S.L.**	PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS INERTES	P04001795, GRU000090	400001258	170302	R12, R1201, R1202, R1203	950937676	info@recicladosalmerienses20 05.com
					170604	D05, D15, R12, R13, R1201, R1202, R1203, R1301		
	JOSÉ FRANCISCO	JOSE FRANCISCO COMBARRO GRAGERA	AN003303, GRU006988, P04015728	0400005359	150110*	R12, R13, R1201, R1202, R1203, R1301		
	KIMIKAL S.L.U.	KIMIKAL S.L.U.	AN000454, G04002780, PD001070	0400000036	150111*	D09, R04	950226162	jgarcia@kimikal.es
	HOLCIM ESPAÑA, S.A.U.	LAFARGEHOLCIM ESPAÑA, S.A.U. - CARBONERAS	AN000024, G04005230, GRU005307, RNP000942AL	0400004463	070701*	D09, R01, R02, R03	950454150	es-m-carboneras-residuos@holcim.com
GADOR	**CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U.**	FABRICA CEMENTO DE GADOR	AN000711, G04004503, GRU003363, PRNP000798AL	0400003724	010408, 010409	R05		jantonio.blasco@cemex.es
					130205*	R09		
					150110*	D05, D09, R01, R03, R04, R05		
					070701*	D09, R01, R02, R03		
					080111*	D05, D09, R01, R02		
SORBAS	**PREFASOR SL**	PREFASOR, S.L.U.	GRU000515, P04002873	0400002074	200201	R13		

NOTA: (1) Para el residuo 170605 * se lista una empresa como Agente de residuos peligroso, ya que en la web no se ha encontrado gestor de residuos al respecto

11.13.3 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA. ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS LIMPIOS

En primer lugar se procurará realizar una segregación en origen, separando los residuos según se generen, evitando su mezcla y dispersión por la obra. Cada elemento clasificado se tratará en función de su inclusión en las normativas de residuos inertes, residuos de construcción y demolición, asimilables a urbanos o en la de residuos peligrosos.

Durante la vigilancia de las obras se contactará con gestores autorizados de residuos que se encargarán de gestionar la retirada y correcta destrucción de los residuos peligrosos, mientras que, para el resto de residuos, se atenderá a las normativas aplicables y, en concreto, a las ordenanzas municipales de limpieza pública de los Ayuntamientos afectados, tendiendo a minimizar las cantidades generadas mediante la reutilización de los mismos.

Puntos limpios

Para la correcta separación de los residuos en obra, se crearán “puntos limpios” o “zonas de acopio temporal” donde se depositarán los residuos hasta su retirada por el gestor autorizado o por los servicios municipales, según sea la tipología del residuo. Los puntos de almacenamiento temporal de residuos, zonas fijas de vertido, se localizarán dentro de las zonas de instalaciones auxiliares de obra, donde se producirá una actividad importante y prolongada, y consisten en un conjunto de contenedores y zonas de acopio debidamente señalizadas y acondicionadas.

La localización concreta de estos puntos se detalla a continuación:

PUNTO LIMPIO	PP.KK
ZIA 1	4+450
ZIA 2	10+750

El punto de almacenamiento temporal de residuos reunirá al menos las siguientes condiciones:

- Será accesible al personal de la obra, y estará convenientemente indicado.
- Será accesible para los vehículos que retirarán los contenedores.
- No interferirá el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.
- Se ubicará sobre una superficie impermeabilizada.
- Tendrá una ocupación temporal.

En dicha zona se diferenciarán los distintos tipos de residuos, estando espacialmente separados para evitar su mezcla, ello también facilitará la diferenciación de los contenedores a ubicar, algunos con capacidad de compactación, que se distinguirán mediante colores y carteles, según el tipo de desecho y su cantidad estimada.

Se señala, orientativamente, la siguiente relación de contenedores a utilizar en la obra:

- Contenedores de restos de ferralla, metales y recipientes metálicos.
- Contenedores de restos de madera procedentes de encofrados, puntales y envases industriales.
- Contenedores de residuos de envases industriales (plásticos, palés, etc.).
- Otros contenedores: contenedor estanco para embalajes de papel y cartón, contenedor estanco para recipientes de vidrio, contenedor estanco para restos orgánicos y contenedor para aceites.

Los contenedores serán de distinto tipo dependiendo del tipo de desecho que contenga, y delante de cada tipo de contenedor se instalará una señal identificativa del tipo de residuo que contiene.

La recolección de los residuos para clasificarlos y su posterior transporte hasta el punto de almacenamiento temporal se realizará mediante la maquinaria y el personal adecuado, debidamente formado, procurando realizar la separación de los residuos en la misma recolección con el fin de facilitar la tarea y evitar mezclarlos. En cualquier caso, se evitará el depósito incontrolado fuera del recinto de la obra (aceras, perímetro urbanizado, zonas ajardinadas, etc.) y se mantendrán las condiciones adecuadas de higiene y seguridad hasta su retirada.

Existirá, además, un servicio de recogida periódico y selectivo para cada tipo de residuo. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra, de las cantidades generadas y del momento de operación.

11.13.4 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA RESIDUOS PELIGROSOS

A continuación se especifican una serie de actuaciones comunes en las obras, que se encuentran relacionadas con residuos peligrosos cuyo tratamiento específico o procedimiento de actuación conviene ser tenido en cuenta:

- Control de vertidos de aceites

Los aceites usados están catalogados como residuos peligrosos lo que implica la obligación, por parte del productor, de destinar los aceites a una gestión correcta, evitando el traslado de la contaminación a los diferentes medios receptores, así como su entrega a un gestor autorizado.

En principio, este residuo se generará en obra debido al mantenimiento de maquinaria en la parcela de obra o reparación en obra, sin embargo no puede ser descartable su generación en caso de no existir necesidades de mantenimiento. El Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se *regula la gestión de aceites industriales usados*, establece la prohibición de vertido en “aguas superficiales o subterráneas, mar territorial, sistemas de alcantarillado y suelo”, así como la obligatoriedad de entregar los aceites usados a un gestor autorizado. Además, es necesario tener en cuenta que el cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción convierte al Contratista, a efectos de la Orden, en productor de dichos residuos peligrosos.

De acuerdo con el Real Decreto 679/2006, el Contratista tiene las siguientes obligaciones en relación con el almacenamiento y tratamiento de los aceites usados, tal como indica el artículo 5.1:

a) “Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; se vitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión”.

b) “Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello”.

c) “Evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo”.

Además en el artículo 5.2 se indica: “Con carácter general quedan prohibidas las siguientes actuaciones:

a) Todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.

b) Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.

c) Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido por la legislación sobre protección del ambiente atmosférico".

Por todo ello, los aceites y combustibles se almacenarán sobre superficies resistentes e impermeables con muretes de contención (normalmente son bidones de 200 litros), correctamente etiquetados, cerrados o preferiblemente en jaulas de 1 m^3 que se ubicarán sobre el área de almacenamiento de los residuos peligrosos.

El Contratista está obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación, teniendo en cuenta lo dispuesto en la Orden de 13 de junio de 1990 referente a transferencias de aceites usados del productor a los centros de gestión:

- 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.

Con el fin de evitar vertidos, se creará un sistema de conducción y recogida de aceites en los parques de maquinaria y se construirán arquetas de recogida de aceites adecuadas con sistemas en sifón que permitan separar el aceite del agua de lluvia. En caso de derrames de aceites usados sobre el terreno, se procederá a retirara la capa de tierra contaminada y éstas se tratarán como residuos peligrosos. Los filtros de aceite y los trapos usados para recoger vertidos de aceite seguirán el mismo proceso que éste.

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

- Almacenamiento de combustible en obra

Se acondicionarán unos lugares determinados para el almacenamiento de combustibles en la obra mediante depósitos móviles de abastecimiento. Estos recintos estarán debidamente señalizados, vallados e impermeabilizados con hormigón, con el fin de evitar la contaminación del suelo o las aguas por los derrames producidos en las operaciones de repostaje.

Preferentemente, el almacenamiento de combustibles se realizará en las zonas de instalaciones auxiliares, cumpliendo una serie de características entre las que destaca que el diseño del cubeto situado bajo el depósito de combustible se realizará de forma que tenga el tamaño suficiente para contener todo un posible vertido accidental, y el drenaje del mismo se llevará a cabo mediante pendientes del 2% hacia una arqueta de recogida, situada en el centro de uno de los lados del rectángulo.

- Vertidos accidentales

Las zonas de mantenimiento y limpieza de maquinaria, de acopio de residuos peligrosos y de almacenamiento de combustible, donde existe mayor riesgo de producirse vertidos que puedan afectar a los medios receptores, estarán impermeabilizadas y con dispositivos adecuados, tales como zanjas de filtración para la recogida de vertidos. Además, se definirán lugares para el lavado de cubas que contarán con los sistemas de depuración primaria necesarios.

Para el resto de la obra, se tomarán las medidas preventivas adecuadas con el fin de evitar cualquier vertido accidental, así como la llegada de éste a los cauces, no obstante, si éste llegara a producirse se llevarán a cabo las acciones necesarias para la recogida y limpieza del territorio, teniendo en cuenta la legislación vigente al respecto.

- Puntos de limpieza de cubas de hormigoneras

Los puntos para la limpieza de las cubas de las hormigoneras, se ubicarán, previamente al inicio de las obras, en puntos cercanos a la recepción del hormigón con el fin de disminuir el desplazamiento de las hormigoneras.

Estos puntos estarán constituidos por una balsa excavada en el terreno, con las dimensiones adecuadas para acoger el volumen de vertido previsto, sobredimensionando en 0,5 m la profundidad, para facilitar la posterior restauración. Estas balsas excavadas deberán revestirse con láminas impermeables con el fin de que las aguas con restos de hormigón no percolen al subsuelo, produciendo impactos ambientales negativos.

En concreto, los puntos de limpieza de cubas se ubicarán en zonas que cumplan las siguientes condiciones:

- Sobre terrenos con baja erosión o inestabilidad, o llanos si fuera posible, con fácil accesibilidad, próximos a los caminos de acceso y teniendo en cuenta la clasificación realizada del territorio (apartado 3.2) para no ubicarlos sobre zonas excluidas.
- Alejados de las red hidrológica superficial, redes de abastecimiento y saneamiento.

A pesar de que en el Proyecto Constructivo se propondrá la ubicación de estos puntos, que siempre estarán debidamente señalizados, será la Dirección Ambiental de las Obras las que determinen su ubicación definitiva, evitando las zonas de menor calidad ambiental.

Tras la finalización de las obras, el Contratista procederá a la limpieza de la cubeta y a la retirada de los residuos generados, gestionándose como residuos de construcción y demolición, según lo establecido en la normativa vigente. Además, procederá al relleno del hueco creado y a su restauración morfológica y de la cubierta vegetal.

- Tuberías de fibrocemento

En algunos tramos existe la posibilidad de cruces con tuberías de fibrocemento, que en el caso de que se tengan que retirar, se seguirá un procedimiento específico para su desmontaje y tratamiento, el cual se describe a continuación:

1) En primer lugar, se excavará con medios mecánicos una zanja sobre el eje de la conducción (con la longitud del tramo que se pretenda desmontar), cuya rasante será ligeramente superior a la de la clave de la tubería a retirar. El resto del material se retirará de forma manual.

2) Posteriormente, si el estudio geotécnico, el Plan de Trabajo Específico y/o la coordinación de seguridad lo requieren, se entibará la longitud suficiente para que el operario encargado del desmontaje pueda trabajar con seguridad y a su vez se evite que posibles fragmentos de fibrocemento caigan fuera de la zanja.

3) Todos los operarios que trabajen en la zona deberán tener la mínima exposición posible a las fibras de amianto, que no superará en ningún caso el valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-DE) de 0,1 fibras/ cm^3, medida como una media ponderada en el tiempo para un periodo de 8 horas. Para lo cual irán protegidos con monos, mascarillas, guantes… desechables, que se eliminarán tras el turno de trabajo que establezca el Plan de Trabajo Específico. Además, cada operario será descontaminado siempre que dé por finalizada su tarea en una unidad móvil de descontaminación a pie de obra.

4) Las personas ajenas a esta operación deberán mantenerse alejadas a un radio de 35 m respecto a la zona de trabajo y se evitará actuar si hay viento fuerte para que no disperse las posibles fibras de amianto que se liberen durante la operación.

5) Para el desmontaje de los tubos, y tras aplicar líquido humectante en la zona de trabajo, se debe intentar comenzar por uno que tenga algunos de sus extremos libres. Si no es posible, se cortará uno con algún método que no produzca polvo, como por ejemplo el cortatubos de

cadena. Y una vez libre uno de sus extremos, comenzará el desmontaje en ese punto. Para ello, el operario excavará manualmente un pequeño hueco bajo el extremo del tubo por donde pasará una eslinga sujeta a una excavadora o grúa que la levantará inclinando el tubo y haciéndolo salir del manguito que lo une con el siguiente.

6) Una vez desconectado el tubo del resto de la conducción, pero aún dentro de la zanja, se eslingará correctamente de 2 puntos y se extraerá de la excavación para ser humectado y encapsulado a pie de zanja, desde donde será trasladado a continuación a un acopio autorizado y convenientemente señalizado dentro de la obra. Posteriormente, los restos acopiados de la conducción se enviarán a un gestor autorizado de residuos de amianto. Una vez desmontado un tubo, si es necesario se desplazará la entibación y se repetirá la operación con el siguiente, desconectándolo de la conducción y extrayéndolo de la zanja para su posterior tratamiento.

7) Una vez que se haya desmontado la conducción de fibrocemento en todo el tramo previsto y se haya revisado que no quedan dentro de la zanja restos de este material, como fragmentos de tubo, de manguitos de unión, etc…, se volverá a rellenar la excavación con el material que se extrajo inicialmente para devolver el terreno a su cota original. Sobre este se replantearán el eje y las cotas de la nueva tubería de fundición dúctil para iniciar la excavación definitiva, y posteriormente se restablecerá tubería desmontada con tubería de fundición.

Todas estas operaciones se cuantifican y valoran en partida específica en el proyecto, capítulo 03 SERVICIOS AFECTADOS en los subcapítulos 03.04 ABASTECIMIENTO y 03.05 SANEAMIENTO, ya que es un caso especial de seguridad y salud y tratamiento de residuos, y que se desarrollará en un plan de trabajo específico que ha de aprobar las autoridades sanitarias.

12 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

12.1 OBJETIVOS

El objetivo del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es un sistema dinámico y abierto de ajuste y adecuación que permite verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de la ejecución del proyecto, así como comprobar la eficacia de las medidas de carácter preventivo, correctivas y compensatorias establecidas.

La vigilancia ambiental deberá atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas en el apartado anterior.
- Analizar el grado de precisión entre el impacto previsto y el impacto realmente producido durante la ejecución del proyecto (obra y puesta en funcionamiento).
- Detectar la aparición de impactos no previstos. Identificar eventualidades surgidas durante el desarrollo de las actuaciones.
- Ofrecer métodos de control más adecuados al proyecto con objeto de garantizar la correcta aplicación del PVA.
- Verificar el cumplimiento del principio de no perjuicio significativo (DNSH) al medio ambiente. Entre otros aspectos el relativo a la economía circular, por lo que se deberá garantizar que, al menos, el 70% en peso de residuos de construcción y demolición (RCD) no peligrosos (excluyendo la categoría 17 05 04 del LER) generados en la obrase reutilizará, reciclará y/o recuperará.

Describir el tipo de informes que han de realizarse, estableciendo frecuencia y periodicidad de los mismos.

12.2 RESPONSABILIAD DEL SEGUIMIENTO Y DESARROLLO

El Contratista nombrará un responsable ambiental de la obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas correctoras, de la ejecución del P.V.A., de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de las prescripciones ambientales y de su remisión al promotor (acuaMed).

A continuación, se enumeran las funciones a realizar por el técnico medioambiental encargado de la supervisión de las inspecciones a realizar:

- Realizar los informes del PVA.
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.
- Controlar la correcta aplicación de las medidas propuestas.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo de la actuación con el objetivo de detectar impactos no valorados previamente.
- El desarrollo del PVA se producirá en paralelo a la ejecución del proyecto, tanto en la fase previa a la construcción como durante la construcción y la fase de explotación.

12.3 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL. FICHAS DE CONTROL

Se desarrollan a continuación las fichas de control de las medidas correctoras/preventivas:

12.3.1 JALONAMIENTO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DE LAS OBRAS

OBJETIVO	*Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares a través de un jalonamiento del perímetro de ocupación temporal de las obras.*
INDICADOR	Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total

	del perímetro correspondiente a la zona de ocupación y ubicación de zonas de obras.
CALENDARIO	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
VALOR UMBRAL	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra. Incorrecta ubicación de la zona de obras.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Cada vez que se realiza la verificación.
MEDIDA	Reparación o reposición de la señalización. Desmantelamiento y correcta ubicación de la zona de obras.

OBJETIVO	*Evitar la afección a zonas colindantes con alto valor ambiental a través de un jalonamiento especial.*
INDICADOR	Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud proyectada.
CALENDARIO	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
VALOR UMBRAL	100%. Toda la longitud proyectada debe estar correctamente señalizada.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Cada vez que se realiza la verificación.
MEDIDA	Reparación o reposición de la señalización.

Los pp.kk. en los que se llevará a cabo este jalonamiento especial se indican a continuación:

PP.KK	LONGITUD (m)

PP.KK		LONGITUD (m)
MARGEN DCHA.	**MARGEN IZDA**	
0+040-0+100	0+040-0+100	120
1+600-1+640	1+600-1+640	80
4+580-5+900	4+580-5+900	2.640
11+350-11+420	11+350-11+420	140
11+920-12+000	11+920-12+000	160

OBJETIVO	*Correcta ubicación del parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares de obra.*
INDICADOR	Localización correcta de las instalaciones auxiliares de obra, siempre fuera de espacios con interés ambiental, áreas de protección de patrimonio cultural, suelos con alto valor agronómico y cauces públicos y zonas de servidumbre.
CALENDARIO	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
VALOR UMBRAL	Localización incorrecta.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Controles periódicos mensuales, y previos a la fase de ejecución de las obras.
MEDIDA	Cambio en el emplazamiento de las instalaciones auxiliares y/o instalación de medidas correctoras autorizadas.

La localización concreta de estas zonas se detalla a continuación:

PUNTO LIMPIO	PP.KK
ZIA 1	4+450
ZIA 2	10+750

12.3.2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

OBJETIVO	*Mantener el aire libre de polvo.*
INDICADOR	Presencia de polvo.
FRECUENCIA	Diaria durante los períodos secos y en todo el período estival.
VALOR UMBRAL	Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En períodos de sequía prolongada.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie. Se controlarán las emisiones por parte de la maquinaria de obra.

OBJETIVO	*Verificar correcto estado de la maquinaria en cuanto a la emisión de ruidos y gases de combustión.*
INDICADOR	Revisión de las fichas de mantenimiento de la maquinaria.
FRECUENCIA	El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma trimestral.
VALOR UMBRAL	Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos y de gases de combustión serán los establecidos en la legislación vigente.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En cada control.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Si se detectase que una determinada maquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.
DOCUMENTO	Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.

12.3.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

OBJETIVO	*Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.*
INDICADOR	Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
FRECUENCIA	Control al menos semanal en las obras de cruce de los ríos y arroyos más importantes.
VALOR UMBRAL	Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al cauce.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Comienzo y final de las obras de cruce sobre los ríos y arroyos. El control se realizará de visu por técnico competente.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y, en su caso, paralización de las obras de cimentación y realización de las actuaciones complementarias.
DOCUMENTO	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata, informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

12.3.4 CONSERVACIÓN DE SUELOS

OBJETIVO	*Retirada de suelos vegetales para su conservación.*
INDICADOR	Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
FRECUENCIA	Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal.
VALOR UMBRAL	Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En cada control. En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la

	retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

OBJETIVO	*Conservación del suelo acopiado (altura de acopios, estado de las superficies, observación de la prohibición del paso sobre los mismos…).*
INDICADOR	Nº de actuaciones realizadas.
FRECUENCIA	Se realiza según el criterio del organismo competente.
VALOR UMBRAL	Incumplimiento de las previsiones establecidas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Controles periódicos durante la fase de movimiento de tierras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Paralizar el movimiento de tierras hasta la emisión de informes favorables por la autoridad competente.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental cualquier incidencia al respecto.

	afectada.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental cualquier incidencia al respecto.

OBJETIVO	*Determinación de la flora realmente afectada.*
INDICADOR	Muestreo de flora en las zonas con vegetación natural.
FRECUENCIA	Durante el replanteo de las obras por parte del Director Ambiental de Obra.
VALOR UMBRAL	Existencia de especies florísticas de interés afectadas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Antes del inicio de las obras
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Establecimiento de medidas preventivas y correctoras adecuadas.
DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra contendrá los resultados de los muestreos realizados, indicando las especies localizadas, la posible afección sobre ellas y las medidas propuestas.

12.3.5 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

OBJETIVO	*Minimización de la afección por desbroce a través del replanteo y señalización de los límites de las zonas de actuación.*
INDICADOR	m^2 de superficie afectada por las obras.
FRECUENCIA	Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal en las zonas sensibles colindantes a las obras.
VALOR UMBRAL	Incumplimiento de las previsiones establecidas en las mediciones de la obra respecto al movimiento de tierras. 5% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Controles periódicos durante la fase de movimiento de tierras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Paralizar el movimiento de tierras en el área afectada hasta determinar las posibles soluciones al incremento de la superficie

OBJETIVO	*Supervisión de flora entre los pp.kk. 4+550 y 5+915.*
INDICADOR	Muestreo de flora en las zonas con vegetación natural.
FRECUENCIA	Durante las obras por parte del Director Ambiental de Obra y personal especializado en el reconocimiento de especies protegidas.
VALOR UMBRAL	Existencia de especies florísticas de interés afectadas o protegidas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Durante la ejecución de los trabajos en el tramo entre los pp.kk. 4+550 y 5+915.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Establecimiento de medidas preventivas y correctoras adecuadas.
DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra contendrá los resultados de los muestreos realizados, indicando las especies localizadas, la posible afección sobre ellas y las medidas propuestas.

OBJETIVO	*Control de daños sobre la vegetación, a causa de los movimientos de maquinaria y trabajadores.*
INDICADOR	Presencia de polvo en las hojas. % de vegetación afectada por las obras en los 50 m exteriores y colindantes a la señalización.
FRECUENCIA	Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.
VALOR UMBRAL	5% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Riegos, protecciones y recuperación de las zonas afectadas.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental cualquier incidencia al respecto.

12.3.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

OBJETIVO	*Determinación de la fauna realmente afectada.*
INDICADOR	Muestreo de fauna en el entorno del Río Adra y por la zona definida por posible afección de presencia de fauna amenazada y de interés entre los pp.kk. 4+550 y 5+915 y en la cuadrícula 1x 1km (5+900 al 7+900) y en el entorno de la rambla de Balanegra y el Cerro Aljibe Calajo (0+000 al 2+210) para el ámbito del proyecto.
FRECUENCIA	Previo al inicio de las obras
VALOR UMBRAL	Existencia de especies faunísticas afectadas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Previo al inicio de las obras
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Establecimiento de medidas preventivas y correctoras adecuadas.
DOCUMENTO	Informe del técnico competente en fauna, indicando las especies localizadas, la posible afección sobre ellas y las medidas propuestas.

En el caso de que se contemple en el cronograma de trabajos la limitación temporal en estas zonas se aplicará el siguiente control

OBJETIVO	*Control y vigilancia del cumplimiento del período restringido para la realización de obras molestas para la fauna en función del periodo reproductor.*
INDICADOR	Ausencia de movimiento de tierras en áreas sensibles por presencia de fauna en época de cría.
FRECUENCIA	Control continuo en épocas críticas: del 15 de marzo al 15 de junio.
VALOR UMBRAL	Existencia de alguna excavación o actividad ruidosa en estas épocas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En cada control.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Paralización y retraso de las actividades hasta que desaparezca el riesgo de afección.
DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra contendrá una ficha que indique, al menos la fecha y lugar de las excavaciones, el tipo de maquinaria empleada y la maquinaria auxiliar necesaria.

En el caso de que se apruebe la realización de trabajos en esas zonas durante ese periodo, se aplicará la siguiente medida

OBJETIVO	*Control del seguimiento mensual de avifauna en el periodo de obras*
INDICADOR	Ausencia de avifauna protegida.
FRECUENCIA	Control mensual en el periodo sensible: del 15 de marzo al 15 de junio.
VALOR UMBRAL	Existencia de avifauna protegida afectada.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En cada control.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Paralización inmediata de las actividades hasta que desaparezca el riesgo de afección

DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra contendrá una ficha que indique, al menos la fecha y lugar de los controles realizados.

OBJETIVO	*Vigilancia de la incidencia de la mortalidad/lesión.*
INDICADOR	Nº de especímenes atropellados o atrapados en las zonas de obra.
FRECUENCIA	Control mensual.
VALOR UMBRAL	Presencia de especímenes muertos o atrapados en las zonas de obra.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En cada control.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Establecimiento de medidas preventivas y correctoras adecuadas.
DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra contendrá una ficha que indique, al menos la fecha y lugar de los ejemplares encontrados

12.3.7 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

OBJETIVO	*Protección del patrimonio histórico arqueológico.*
INDICADOR	Nº de actuaciones realizadas.
FRECUENCIA	Se realiza según el criterio del organismo competente.
VALOR UMBRAL	Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Controles según establezca la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Almería-Servicio de Bienes Culturales en respuesta de la consulta realizada. Declaración responsable y control por personal especialista durante la fase de movimientos de tierra.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Paralizar el comienzo del movimiento de tierras en el área afectada hasta la realización de los pertinentes sondeos y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.
DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra contendrá los resultados de las inspecciones. Esto se reflejarán en informes mensuales, así como en un informe final tras la terminación de los trabajos.

12.3.8 CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

OBJETIVO	*Control de que se llevan a cabo las reposiciones de los caminos rurales, vías pecuarias, infraestructuras de riego y demás servicios afectados. Control de solicitud de permisos de ocupación temporal.*
INDICADOR	Nº de actuaciones realizadas según las indicadas en el proyecto.
FRECUENCIA	Semanal.
VALOR UMBRAL	Ausencia de continuidad en alguna de las infraestructuras afectadas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En cada control.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Construcción de la estructura necesaria para dar continuidad o adopción de una alternativa aprobada por la Dirección de Obra.
DOCUMENTO	El diario ambiental de la obra contendrá una ficha que indique las reposiciones que se hayan ejecutado.

12.3.9 VIGILANCIA DE EJECUCIÓN DE REVEGETACIONES

OBJETIVO	*Ejecución de las medidas de descompactación de suelos, como paso previo a la ejecución de las revegetaciones.*
INDICADOR	Nº de actuaciones realizadas.
FRECUENCIA	Se realiza según el criterio del organismo competente.
VALOR UMBRAL	Incumplimiento de las previsiones establecidas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Controles periódicos previos a la fase de revegetación.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Paralizar el comienzo de los trabajos de revegetación, hasta que se compruebe mediante ensayos la situación favorable.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario

	ambiental cualquier incidencia al respecto.

OBJETIVO	*Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras.*
INDICADOR	Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.
FRECUENCIA	Control diario durante el extendido de la tierra.
VALOR UMBRAL	No se admitirá un espesor inferior al previsto en el proyecto.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Previo al acta de recepción provisional de las obras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar a 30 cm, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.
DOCUMENTO	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en la ficha de seguimiento de cada estructura vegetal por parte del responsable técnico de medio ambiente.

OBJETIVO	*Correcta realización de las revegetaciones.*
INDICADOR	% de plantas enraizadas que evolucionan normalmente.
FRECUENCIA	Controles periódicos mensuales después de la ejecución de las obras.
VALOR UMBRAL	10% de plantas que se pierden.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Reposición de las plantas que se pierdan.
DOCUMENTO	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en la ficha de seguimiento de cada estructura vegetal por parte del responsable técnico de medio ambiente.

OBJETIVO	*Seguimiento de las plantaciones.*
INDICADOR	% de marras.
FRECUENCIA	Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
VALOR UMBRAL	5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Reposición de marras a partir del umbral establecido.
DOCUMENTO	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en la ficha de seguimiento de cada estructura vegetal por parte del responsable técnico de medio ambiente.

12.3.10 CONTROL DEL TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

OBJETIVO	*Gestión de residuos producidos.*
INDICADOR	Control de lugares de almacenamiento.
FRECUENCIA	Se realiza según el criterio del organismo competente.
VALOR UMBRAL	Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de control.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Controles periódicos mensuales.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Ordenar la retirada correcta de residuos, con la gestión de los mismos por organismo autorizado.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental la cantidad de residuos producidos y su destino, y se archivará la documentación relacionada.

OBJETIVO	*Controlar el lugar de eliminación de los residuos.*
INDICADOR	Nº de actuaciones realizadas.
FRECUENCIA	Mensual y según el criterio del organismo competente.

VALOR UMBRAL	Incumplimiento del almacenamiento de residuos en los lugares destinados para ello.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	Controles periódicos durante la ejecución de las obras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Paralización de las obras.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental la cantidad de residuos producidos y su destino, y se archivará la documentación relacionada.

OBJETIVO	*Realización de acopios o vertidos fuera de los lugares específicamente destinados a ello.*
INDICADOR	Controlar el lugar de los acopios y vertidos.
FRECUENCIA	Control diario durante la fase de movimiento de tierras.
VALOR UMBRAL	Incumplimiento de las previsiones establecidas.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL VALOR UMBRAL	En cada control. En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Aprovisionamiento externo de materiales sin acopio en obra.
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento. De igual manera se anotarán los acopios y vertidos realizados semanalmente y los lugares destinados a ello.

OBJETIVO	*Gestión de residuos producidos.*
INDICADOR	% residuos reutilizado, reciclado y/o recuperado.
FRECUENCIA	Mensual, en la zona de obras.
VALOR UMBRAL	70% reutilización, reciclaje o recuperación.
MOMENTO/S DE ANÁLISIS DEL	Fase de construcción.

VALOR UMBRAL	
DOCUMENTO	El responsable técnico de medio ambiente dejará reflejado de manera documental en el diario ambiental los registros de residuos generados.

12.4 INFORMES Y PERIODICIDAD

En lo relativo a los informes, además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, que recogerán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, así como los impactos no previstos.

Se proponen los siguientes informes:

- Informe final del Programa de Vigilancia Ambiental: En este informe se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia y seguimiento ambiental de las obras.

- Informes ordinarios: Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de vigilancia y seguimiento ambiental. Dependiendo de los impactos previstos y de los valores naturales de la zona, de periodicidad mensual.

- Informes extraordinarios: Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que, por su importancia merezca la emisión de un informe especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

- Informes de cumplimiento del principio de no perjuicio significativo (DNSH) con la periodicidad que establezca Acuamed.

13 VALORACION ECONÓMICA

El presupuesto estimado para llevar a cabo las medidas preventivas y correctoras así como el Programa de Vigilancia Ambiental viene presentado en el siguiente cuadro resumen, en el cual se desglosan las distintas unidades de los trabajos que se deben efectuar.

El presupuesto correspondiente a la Gestión de los Residuos no se incluye en este presupuesto puesto que se relaciona en su anejo correspondiente, anejo Nº23.

El valor total de las medidas protectoras y correctoras a llevar a cabo asciende a ciento ochenta y tres mil ochocientos veintiocho euros con treinta y nueve céntimos (183.828,39 €) y la valoración del Programa de Vigilancia Ambiental es de ciento veinticuatro mil novecientos setenta y cinco euros con veintiocho céntimos (124.975,28 €). Lo que supone un presupuesto total de trecientos ocho mil ochocientos tres euros con sesenta y siete céntimos (308.803,67 €).

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05		**CAPITULO 5 INTEGRACION AMBIENTAL**			
05.01		**CALIDAD DEL AIRE**			
NP08.08.200	m	Realización de riegos periódicos en zonas de excavación y movimientos de tierra donde se prevea la generación de grandes cantidades de polvo y partículas en suspensión.	15000,00	1,41	21.150,00
		TOTAL 05.01 CALIDAD DEL AIRE			**21.150,00**
05.02		**PROTECCIÓN Y CONSERVACION DEL SUELO**			
NP08.08.203	m	Jalonamiento de toda la superficie ocupada por el trazado de la conducción con cinta señalización de material plástico sujeta a barras corrugadas hincada a terreno cada 3m, de forma que quede delimitada toda la superficie de actuación.	21860,00	0,89	19.455,40
NP09.02.003	m	Suministro, montaje y desmontaje de valla trasladable para jalonamiento de zona sensible realizada con bastidores prefabricados de 3,50x2,00 m de altura. Formados por mallazo de 200x100 mm. De dimensiones de malla, con alambres horizontales de 5 mm. De diámetro y verticales de 4 mm., plegados longitudinalmente para mejorar su rigidez, soldados a tubos de 40 mm. De diámetro y 1,50 mm. De espesor. Todo ello galvanizado en caliente, sobre bases de hormigón prefabricado provistas de cuatro agujeros para diferentes posicionamientos del bastidor, separadas cada 3,50 m. (amortizable en 10 usos).	3140,00	3,21	10.079,40
NP09.02.004	m	Señalización de especie flora con malla de protección plastica de 1 metro de altura.	80,00	3,38	270,40
		TOTAL 05.02 PROTECCIÓN Y CONSERVACION DEL SUELO			**29.805,20**
05.03		**PROTECCIÓN DE LAS AGUAS**			
NPE35CJE010	m	Colocación de barrera para retención de sedimentos, construida con balas de paja de cereal, fijada al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm. y 2 m. de altura, enterrándose las pacas de paja a 10 cm. de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m., siendo la altura de la barrera de 1 m.	200,00	18,71	3.742,00
NPC82000100	Ud	Impermeabilización de la zona de instalaciones auxiliares.	2,00	4.811,66	9.623,32
		TOTAL 05.03 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS			**13.365,32**
05.04		**PROTECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL**			
NP09.01.001	mes	Trabajos de localización, prospección, catalogación y conservación de restos arqueológicos según las directrices del Ministerio de Cultura y de la Delegación de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma durante las fase de movimiento de tierras de las obras, incluido aprobación e informes de seguimiento.	14,00	4.262,00	59.668,00
		TOTAL 05.04 PROTECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL			**59.668,00**
05.05		**RESTAURACIÓN PAISAJISTICA**			
A010101003	m³	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	686,05	9,83	6.743,87
NPE35CED030	ha	Escarificado del terreno sin mezcla de los materiales superficiales, consiguiendo una profundidad de labor de hasta 30 cm., realizado con arado chisel arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.	1,80	43,46	78,23

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
NPPTQ0107	Ud	Suministro y plantación de Nerium oleander (adelfa) de 40-60 cm de altura, servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada.	500,00	9,81	4.905,00
NPPTQ0117	Ud	Suministro y plantación de Securinega tinctorea 40-60 cm de altura (tamujo), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada.	500,00	9,91	4.955,00
NPPTQ0118	Ud	Suministro y plantación de Tamarix gallica 80-100 cm de altura (Taray), servido en contenedor de 3 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada.	500,00	10,20	5.100,00
NPPTQ0119	Ud	Suministro y plantación de Teucrium sp 20-30 cm de altura, servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 30 x 30 x 30 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.	650,00	6,57	4.270,50
NPPTQ0120	Ud	Suministro y plantación de Ziziphus lotus 40-60 cm de altura (Azufaifo), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.	650,00	17,44	11.336,00
NPPTQ0121	Ud	Suministro y plantación de Maytenus senegalensis 40-60 cm de altura (Arto), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 60 x 60 x 60 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.	45,00	13,67	615,15
NPPTQ0122	Ud	Suministro y plantación de Stipa tenacissima 10-20 cm de altura (Esparto), servido en contenedor de 1,5 l, incluyendo la apertura manual del hoyo de 20 x 20 x 20 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.	325,00	4,72	1.534,00
NPPTQ0123	Ud	Suministro y plantación de Genista umbellata de 5-30 cm de altura (Bolinar), servido en maceta, incluyendo la apertura manual del hoyo de 30 x 30 x 30 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.	325,00	4,72	1.534,00
NPPTQ0124	Ud	Suministro y plantación de Ulex parviflorus de 5-30 cm de altura (Aulaga), servido en maceta, incluyendo la apertura manual del hoyo de 30 x 30 x 30 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.	325,00	4,72	1.534,00
NPPTQ0125	Ud	Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 20-40 cm de altura (Romero), servido en maceta, incluyendo la apertura manual del hoyo de 40 x 40 x 40 cm en cualquier clase de terreno, extracción, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono inorgánico, primer riego y reposición de marras hasta finalización de periodo de garantía. Medida la unidad ejecutada. Incluidos cambios propuestos en el informe a emitir por el organo competente de la Junta de Andalucía.	325,00	7,39	2.401,75
NP08.08.050	mes	Mantenimiento y seguimiento de las plantaciones (incluyendo reposicion de marras, control de plagas o enfermedades y riegos necesarios) por un especialista en medio ambiente de forma mensual, así como trabajos complementarios necesarios. Esta partida incluirá control de plagas o enfermedades, 3 riegos mensuales en los meses posteriores a la plantación hasta fin de obra, aumentándose a 5 riegos en los meses estivales (junio, julio y agosto) con una dosis de aportación de cada riego de 6 l/ud.	7,00	2.118,91	14.832,37
		TOTAL 05.05 RESTAURACIÓN PAISAJISTICA			**59.839,87**
05.06		**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**			
NP08.08.002	mes	Trabajos para control del programa de vigilancia ambiental durante el tiempo de ejecución de las obras, incluyendo mediciones de niveles acústicos en zona urbana y la inspección diaria de presencia de vertebrados, por técnico competente, antes del inicio de los trabajos de apertura y rellenos de zanjas, incluso informes y documentación requeridas por la autoridad ambiental y/o la dirección de obra.	14,00	7.576,88	106.076,32
NP08.08.003	Ud	Trabajos para el desarrollo del estudio de avifauna con el fin de realizar una adecuada planificación de las obras del proyecto, por técnico competente, antes del inicio de la ejecución de las obras en el tramo afectado según lo indicado en la Resolución Ambiental. Se incluye un informe con los resultados y conclusiones de dicho estudio, propuesta de medidas preventivas y correctoras si proceden, para evitar su afectación, y revisiones hasta la aprobación del organismo competente.	1,00	4.279,01	4.279,01
NP08.08.004	mes	Trabajos para el seguimiento mensual de avifauna, detectados durante el estudio inicial de avifauna, por técnico competente, incluso informes y documentación requeridas por la autoridad ambiental y/o la dirección de obra.	3,00	4.100,72	12.302,16
NP08.08.005	Ud	Trabajos para el desarrollo del estudio inicial de flora y fauna en el cruce del Río Adra, por técnico competente, con el fin de realizar una adecuada planificación de las obras del proyecto antes del inicio de la ejecución de las obras en el tramo afectado.Se incluye un informe con los resultados y conclusiones de dicho estudio, propuesta de medidas preventivas y correctoras si proceden, para evitar su afectación, y revisiones hasta la aprobación del organismo competente.	1,00	1.069,75	1.069,75

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
NP08.08.006	Ud	Trabajos para el desarrollo del estudio inicial de flora en el entorno del PK-4+550 a PK-5+915, por técnico competente, con el fin de realizar una adecuada planificación de las obras del proyecto antes del inicio de la ejecución de las obras, en el tramo afectado. Se incluye un informe con los resultados y conclusiones de dicho estudio, propuesta de medidas preventivas y correctoras si proceden, para evitar su afectación, y revisiones hasta la aprobación del organismo competente.	1,00	1.248,04	1.248,04
		TOTAL 05.06 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL			124.975,28
		TOTAL 05 CAPITULO 5 INTEGRACION AMBIENTAL			308.803,67

14 CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN AMBIENTAL

Con fecha 3 de octubre de 2024 se presentó en la Dirección General del Agua del Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Documento Ambiental del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA).

La Subdirección General de Evaluación Ambiental inició el 15 de noviembre de 2024 el trámite de consultas para la emisión del informe de impacto ambiental del proyecto constructivo "Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)" promovido por la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.M.E, S.A. (ACUAMED). Resultado de dicho trámite remitió oficio, con fecha de entrada en Acuamed 6 de marzo de 2025, bajo el asunto "Planteando modificaciones al proyecto para evitar impactos ambientales significativos" en el que se solicita al promotor que, con carácter previo a la emisión del informe de impacto ambiental, debe completarse la documentación aportada con el fin de dar respuesta específica a las consideraciones de los informes y debe aceptarse la integración en el proyecto de las medidas complementarias adicionales propuestas por los organismos.

Con fecha 28 de marzo de 2025, se envió respuesta al Organismo donde se aclara las cuestiones planteadas y se integra en el proyecto las recomendaciones y medidas preventivas y correctoras adicionales propuestas por los distintos organismos durante la fase de consultas.

Con fecha 11 de junio 2025 se emite la RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL POR LA QUE SE FORMULA INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)", resolviendo que 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 "Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)", ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre que se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental y en la presente resolución. Resolución publicada en el BOE nº 150 de fecha 23 de junio de 2025.

A continuación, se indican las consideraciones impuestas por esta resolución y su inclusión en el Proyecto. Se transcribe en cursiva y negrita las medidas reflejadas en la Resolución, indicándose seguidamente en color azul donde se incluyen.

c.1. Calidad atmosférica y cambio climático.

El proyecto incluye medidas destinadas a la reducción de las emisiones asociadas a la maquinaria y vehículos de obra.

En el apartado 11.3 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental se establecen medidas destinadas a la reducción de las emisiones asociadas a la maquinaria y vehículos de obra, tales como la limitación de la velocidad y el control de la emisión de gases contaminantes y partículas asegurando el cumplimiento del Decreto 3025/1975 sobre limitación de la contaminación atmosférica producida por los vehículos.

c.2. Edafología y geodiversidad.

…las zonas ocupadas se delimitarán y balizarán, limitando el movimiento de maquinaria y personal fuera de las zonas de ocupación, especialmente en el entorno de los HIC y la ZEC; se realizará la retirada, almacenamiento y reutilización de la capa superior de tierra vegetal y se descompactarán los terrenos afectados por las obras.

Se evitará cualquier tipo de vertido, procediéndose a la recogida inmediata en caso de vertidos accidentales. Los cambios de aceite y mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o, en su caso, en zonas impermeabilizadas habilitadas a tal efecto, con sistemas de recogida de grasas y aceites.

Las citadas medidas se incluyen en el apartado 11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL, del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

En el presupuesto en Capítulo 05.05 Restauración Paisajística se establecen las siguientes partidas:

A010101003 Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.

NPE35CED030 Descompactación y escarificado (zonas HIC y ribera).

En el presupuesto en Capítulo 05.02 Protección y Conservación del Suelo se establecen las siguientes partidas:

NP08.08.203 Jalonamiento de toda la superficie ocupada por el trazado de la conducción con cinta señalización de material plástico sujeta a barras corrugadas hincada a terreno cada 3m, de forma que quede delimitada toda la superficie de actuación.

NP09.02.003 Jalonamiento de zona sensible (HIC, ZEC)

NP09.02.004 Señalización de especie flora con malla de protección plástica de 1 metro de altura

c.3. Hidrología

▪ ***Se priorizará la ejecución de las obras en verano, con mayor probabilidad de estiaje de los cursos fluviales de la zona de actuación, especialmente el cruce del río Adra, el cual se podrá realizar como un tramo independiente en el momento que los condicionantes hidrológicos y medioambientales lo aconsejen.***

En la Memoria del Proyecto Constructivo y en el Plan de Trabajo del anejo nº 18 Plan de Obra se hace referencia a estos condicionantes ambientales.

▪ ***Se extremarán las precauciones en los trabajos cercanos a los cauces, evitando realizar acopios de materiales o abandonar recipientes o cualquier otro tipo de elemento que puedan alterar su drenaje natural o que sean susceptibles de ser arrastrados ante una eventual avenida.***

La citada medida se incluye en el apartado *11.4* PROTECCIÓN DE LAS AGUAS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***Se evitará realizar cualquier tipo de vertido en los cauces.***

La citada medida se incluye en los apartados 11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS y en el apartado 12.3.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***Se impermeabilizarán las superficies correspondientes a las zonas de instalaciones auxiliares, las cuales se ubicarán alejadas de zonas de escorrentías y acequias, y dispondrán compartimentos estancos para recoger posibles derrames.***

La citada medida se incluye en el apartado 11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental

▪ ***Todas las actuaciones que se realicen en el entorno de los cauces públicos se ejecutarán conforme a las prescripciones del órgano hidráulico competente de la Junta de Andalucía.***

La citada medida se incluye en el apartado 11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***De acuerdo con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (DPH), la actuación pretendida requiere autorización administrativa previa del organismo de cuenca al localizarse en zona de policía, a una distancia inferior a 100 m de cauces públicos. Para solicitar autorización para la construcción de la conducción en zona de policía y cruzamientos de los cauces, se aportará la documentación requerida por la Dirección General de Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía.***

Previo al inicio de las obras se solicitarán dichas autorizaciones. Las comunicaciones con el Organismo de Cuenca se encuentran incluidas en el anejo nº 24 Coordinación y servicios afectados

▪ ***No podrá situarse ningún elemento que impida o dificulte el paso público peatonal y para el desarrollo de los servicios de vigilancia, conservación y salvamento en la zona de servidumbre para uso público de 5 m de anchura, a la que están sujetas las márgenes de los terrenos que lindan con cauces públicos en toda su extensión longitudinal.***

La citada medida se incluye en el apartado 11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS del Anejo nº 22 de integración Ambiental.

Los registros y arquetas se ubicarán fuera de los cauces.

En el plano nº 4.1.1. Planta de Trazado se puede comprobar que los registros y arquetas se ubican fueran de los cauces.

La citada medida se incluye en el apartado 11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***En el tramo que discurre por terrenos de DPH, la conducción subterránea se situará a una profundidad mínima de 3 m tomados desde la generatriz superior del tubo. El promotor informa que el cruce de la ZEC "Río Adra" se realizará a una profundidad de 4,5 m medida desde la generatriz superior de la conducción, protegiéndola con una capa de 80 cm de alto y 3 m de ancho de escollera hormigonada.***

Esta condición está en Proyecto recogido en el nº 4.3 hoja 2 de 3 del plano sección tipo cauce y sección tipo cruce donde se refleja la profundidad mínima al terreno natural de 3 m.

▪ ***Para la realización de las obras no se utilizarán áridos del cauce sin la preceptiva autorización, salvo los resultantes de la excavación de la zanja necesaria, que serían utilizados para el cubrimiento de esta.***

La citada medida se incluye en el apartado 8.7 CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***Queda prohibido el vertido de escombros a los cauces públicos, sus riberas o márgenes. Una vez finalizados los trabajos, la zanja ha de quedar convenientemente rellena, sin que en el cauce ni en sus riberas o márgenes queden escombros ni productos procedentes de la obra, los cuales serán retirados a un vertedero autorizado, siendo responsable el peticionario de cuantos daños puedan producirse por este motivo al dominio público y a terceros. El cauce y sus márgenes deberá quedar superficialmente en igual forma que se encontraban antes de la ejecución de las obras.***

Se contempla en el en el apartado 11.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental,la prohibición de vertidos de escombros a los cauces públicos, sus riberas o márgenes. Y que una vez finalizados los trabajos las zonas de cauces y márgenes quedarán restauradas a su situación original, así como la adecuada gestión de todos los residuos generados en la obra, mediante su reutilización, reciclaje o depósito en vertedero, teniendo en cuenta el cumplimiento del principio DNSH (Do Not Significant Harm, por sus siglas en inglés) en relación al objetivo de economía circular (reutilización, reciclaje o recuperación de al menos un 70% de los residuos de construcción y demolición no peligrosos, exceptuando categoría 17 05 04), como requisito para su financiación, al tratarse de una actuación que forma parte de la "Inversión 2: Infraestructuras y ecosistemas resilientes" del "Componente 5: Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos" del PRTR, que contribuye al cumplimiento del objetivo "nº 78 Reducción del volumen de agua extraída de acuíferos" y del hito "nº 429 Suministro de energía fotovoltaica a las plantas de desalinización y su distribución" del Anexo a la Decisión de Ejecución del Consejo de fecha 2 de mayo de 2024 (aprobada el 14 de mayo) por la que se modifica la Decisión de Ejecución de 13 de julio de 2021 relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España. Se recoge en el anejo nº 23 Gestión de residuos.

▪ ***El peticionario será responsable de la reparación de los servicios afectados, mantenimiento de estos y el desvío y señalización del tráfico durante el tiempo que duren las obras.***

Recogido en el anejo nº 24 Coordinación y servicios afectados y anejo nº 27 Soluciones al tráfico.

▪ ***Ni con motivo de las obras de construcción de la conducción, ni durante su explotación se obstaculizarán los desagües ni el libre paso del cauce y sus zonas de servidumbre, siendo a cuenta del peticionario los daños que en cualquier concepto pudiesen causarse a personas, animales o cosas.***

En el plano nº 4.1.1. Planta de Trazado se puede comprobar que los registros y arquetas se ubican fueran de los cauces. Se contará con los permisos y seguros de responsabilidad necesarios ante posibles afecciones a terceros.

▪ ***El promotor debe asumir que existe riesgo de daños y debe adoptar las medidas de protección que considere oportunas de prevención de daños materiales. Por tanto, deberá suscribir una declaración responsable sobre el riesgo de inundación existente en la que exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados, con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección.***

Se suscribirá la declaración responsable antes del inicio de las obras.

Asimismo, Acuamed cuenta con el seguro de responsabilidad civil para poder asumir los posibles daños como consecuencia de una rotura accidental.

Por otro lado, en el tiempo y forma que corresponda, se trasladará la declaración responsable indicada a los organismos pertinentes.

c.4. Espacios protegidos. Flora y fauna.

Para la protección de la vegetación y los HIC, el documento ambiental contempla una serie de medidas, entre las que destacan las siguientes:

▪ ***Los acopios temporales, instalaciones auxiliares o cualquier otro elemento asociado a las obras que suponga ocupación del territorio se ubicarán en zonas degradadas para evitar posibles afecciones sobre especies vegetales de interés, excluyéndose, en todo caso, de las zonas cartografiadas como HIC.***

La citada medida se incluye en el apartado 11.2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES Y CAMINOS DE ACCESO A OBRA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***Se realizará un jalonamiento temporal del área de ocupación de las obras, evitando así el tránsito de maquinaria y personal fuera de las zonas estrictamente necesarias, y se protegerán los ejemplares arbóreos próximos a las mismas mediante el entablillado de los troncos. Además, durante el replanteo, se procederá a señalizar y balizar con una malla de protección plástica de 1 m de altura las inmediaciones del trazado entre los pp.kk. 4+780 y 4+980, donde se ha identificado la presencia de varias especies singulares (Ziziphus lotus y Teucrium intricatum), con objeto de no afectar a las mismas.***

La citada medida se incluye en el apartado 11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***El proyecto contará con un plan específico de prevención contra incendios.***

Se contempla en el apartado 11.7 PREVENCIÓN DE INCENDIOS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental. El contratista elaborará el plan de prevención contra incendios.

▪ ***Una vez finalizados los trabajos, se procederá a la restauración paisajística de las zonas afectadas, especialmente en los recintos clasificados como HIC y en los bordes de las ramblas y en la zona de cruce del río Adra, mediante la limpieza del terreno, la descompactación de los suelos afectados, el extendido de la tierra vegetal acopiada y la revegetación con vegetación natural autóctona (azufaifo, arto, esparto, bolinar, aulaga, romero, taray, adelfa, tamujo y Teucrium sp.). Durante la fase de exploración, se prevé el mantenimiento de las revegetaciones mediante riegos y reposición de marras.***

La citada medida se incluye en el apartado 11.12 MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa con relación a la vegetación natural, HIC y flora singular, así como en el cruce de la conducción con la ZEC Río Adra, que, aunque el promotor ha cuantificado la ocupación por pérdida directa e indirecta de la conducción proyectada, de acuerdo con la DIA de referencia, se deberá definir una propuesta de restauración específica para los HIC afectados, que deberá ser informada favorablemente por el órgano competente de la Junta de Andalucía.

El promotor contesta que en el anejo de integración ambiental del proyecto constructivo se definirá la propuesta de restauración específica para los HIC afectados, con especies autóctonas, y que antes de la ejecución de las obras se solicitará informe al órgano competente de la Junta de Andalucía para su aprobación.

La propuesta de restauración específica para los HIC afectados se contempla en el apartado 11.12MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

Para la protección de la fauna, el documento ambiental contempla, entre otras, las siguientes medidas:

▪ ***Se planificarán las tareas más ruidosas de las obras, como desbroce y excavación, fuera del periodo reproductor para la fauna más sensible (del 15 de marzo al 15 de junio) en las zonas que discurran próximas a terrenos con vegetación natural, especialmente en el entorno de la rambla de Balanegra y el cerro Aljibe Calado, evitando que se produzcan alteraciones sobre las comunidades faunísticas.***

Se incluye en la Memoria del Proyecto Constructivo y en el Plan de Trabajo del anejo nº 18 Plan de Obra y del Anejo nº 22 de Integración Ambiental en el apartado 11.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA y dentro del Programa de Vigilancia Ambiental en el apartado 12.3.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

▪ ***En caso de localizar nidos o camadas de especies de fauna, se pararán las actividades y se informará a los organismos o servicios de la administración competente, para que dispongan las actuaciones necesarias para su manipulación o traslado.***

Se incluyen en el apartado 11.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

▪ ***Se limitará el tiempo de apertura de zanja; se balizarán las zonas cercanas a la vegetación natural en el cerro Aljibe Calado, la rambla de Balanegra y la ZEC "Río Adra" para evitar caída de animales; se evitarán los taludes verticales en los extremos de inicio y final de los tramos de zanja abierta, para facilitar la salida de animales que puedan haber caído a la misma y, si el espacio disponible en transversal lo permite, se crearán rampas laterales cada 50 m; y se realizará una revisión diaria al inicio de la jornada para detectar la presencia de dichas especies.***

Las citadas medidas se incluyen en la Memoria del Proyecto Constructivo, en el anejo nº 22 de Integración Ambiental, en el apartado 11.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA, y en el plano nº 7.1 Medidas Preventivas y Correctoras.

No obstante, la ejecución es temporal, y una vez finalizadas las obras se restituirá a su estado original no provocando ningún efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados.

▪ ***En caso de necesitar labores de mantenimiento durante la fase de explotación, se evitará intervenir durante las épocas de reproducción y, si es indispensable, se determinará la potencial afección a la fauna presente, contactando con la administración competente para la coordinación de los trabajos si se determina que pueden causar un efecto significativo.***

Las citadas medidas se incluyen en el apartado 11.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

Según el documento ambiental, durante la ejecución de las obras en el entorno del cruce del río Adra (ZEC), se instalará un jalonamiento de mayor rigidez para garantizar la mínima afección a dicha área, además, se realizará un muestreo previo al inicio de las obras, de 200 m a ambos lados del río, en el que un técnico experto determinará las especies vegetales y animales que pueden verse afectadas, estableciendo, en su caso, las medidas a adoptar para evitarlas. El cruce del río Adra se llevará a cabo mediante zanja a cielo abierto en una época en la que el mismo se encuentre totalmente seco, procurando realizarlo de la manera más rápida y cuidadosa posible, perpendicular al cauce y a una profundidad suficiente para evitar afecciones finalizadas las obras.

Las citadas medidas se incluyen en los apartados 11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL y el apartado 11.9 PROTECCIÓN SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

En el presupuesto en Capítulo 05.02 Protección y Conservación del Suelo se establece la siguiente partida:

-NP0902003 Jalonamiento de zona sensible (HIC, ZEC).

En el presupuesto en Capítulo 05.06 Programa de Vigilancia Ambiental se establece la siguiente partida

- NP08.08.005 Estudio inicial de flora y fauna en el río Adra.

El proyecto contempla para la conducción una sección que se aplicará en tramos con alto valor ambiental, así como la revegetación de las superficies afectadas con vegetación natural, como son los recintos clasificados como HIC, con objeto de recuperar y potenciar la presencia de las especies en ellos contenidas.

La revegetación se establece en el apartado 11.12 MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

Con relación a las especies de flora protegida, y aunque no se han detectado especies protegidas en la traza del proyecto en la visita a campo, el Servicio de Protección Ambiental recomienda que la ejecución de los trabajos en el tramo pp.kk. 4+550-5+915 sea supervisada por personal especializado en el reconocimiento de especies protegidas, lo cual se contemplará en el anejo de integración ambiental del proyecto constructivo, tal y como señala el promotor.

Las citadas medidas se incluyen en el apartado 11.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

El Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería informa que el cruce transversal de la tubería sobre la ZEC "Río Adra" se sitúa dentro del tramo fluvial generado por el histórico desvío y encauzamiento del río Adra, siendo dicho tramo fluvial el más desnaturalizado de la ZEC al haberse alterado su equilibrio natural y deteriorado su original calidad hidromorfológica. El organismo, en su primer informe, indica que la ejecución del proyecto es compatible en base a criterios medioambientales con la conservación de la Red Natura 2000, siempre que se cumplan las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias incluidas en el documento ambiental y se añada en el proyecto para el cruce transversal de la ZEC del Río Adra una medida correctora de permeabilización hidrogeomorfológica, desfragmentación y mejora de la conectividad ecofuncional, que describe para el cruce del río Adra, mediante un nuevo paso inundable que tenga "efecto barrera" y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho. El promotor considera que, dadas las dimensiones y características del vado solicitado, se trata de una actuación de gran envergadura, que implicaría una zanja de 9 m de profundidad, con una ocupación y afección al cauce unas 3 veces mayor en superficie que la solución adoptada. Además, la colocación de escolleras y marcos propuestos, podrían generar efectos adversos en la dinámica fluvial.

Para poder desarrollar una solución que contemple los objetivos requeridos por el Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería, el promotor informa que ha mantenido una reunión tanto con ese Servicio, como con el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas en la Delegación Territorial de Almería, como competente en la autorización de las infraestructuras en el cauce. Como resultado, se ha acordado mantener, en lo referente al cruce de la ZEC "Río Adra", la solución constructiva definida en el proyecto de cruzar por el paso existente a una profundidad de 4,5 metros protegiendo la conducción con una capa de 80 cm de alto y 3 metros de ancho de escollera hormigonada, completando el resto de relleno de la zanja con material procedente de la excavación, la cual fue previamente consensuada con el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas en la Delegación Territorial de Almería. En consecuencia, el promotor solicita al Servicio de Espacios Naturales Protegidos reformular la medida correctora propuesta con alguna otra solución relativa a la limitación de acceso al cauce, que permita la consecución del objetivo perseguido, manteniendo, en lo referente al cruce del LIC "Río Adra", la solución constructiva definida en el proyecto.

El promotor adjunta un segundo informe del Servicio de Espacios Naturales Protegidos en el que propone como medida correctora alternativa, la prohibición del paso de vehículos por el vado mediante la colocación de una barrera física que permanecerá permanentemente cerrada y que solo podrá utilizarse en caso de emergencia o de labores autorizadas de mantenimiento del cauce, de tal forma que actúe como defensa permanente frente a los vehículos que intenten acceder al lecho, evitando así la erosión y el deterioro del cauce por el paso de vehículos particulares, los cuales disponen de un puente para poder cruzar el río Adra aguas abajo. Esta medida será incorporada al proyecto constructivo, tal y como indica el promotor.

Está recogido en el presupuesto, en el Capítulo 0309 Señalización y Desvíos Provisionales, con el código NPUMQ050 Barrera elevadiza manual de control de acceso.

Y en el plano nº 4.8 Cruce río Adra.

Respecto a las afecciones sobre la avifauna de los espacios protegidos existentes en el entorno de actuación que pudieran producirse por los movimientos de tierras y ruidos asociados al proyecto, el Servicio de Espacios Naturales Protegidos señala que pueden minimizarse con una planificación adecuada, de forma que no se realicen en épocas sensibles para las especies, como son los períodos de reproducción o migración. Por otro lado, en el caso de que la época de trabajo coincida con el periodo de cortejo, reproducción y nidificación del águila perdicera, el organismo recomienda realizar un estudio de avifauna para verificar su ausencia en esta zona.

El promotor afirma que en el ámbito entre los pp.kk. 4+550 y 5+915, así como en las zonas del trazado coincidente con cuadrículas UTM 1x1 km de las especies amenazadas y de interés de flora y fauna, en la planificación de los trabajos más ruidosos (desbroce y excavación) se evitará que la época del trabajo coincida con el periodo de cortejo, reproducción y nidificación del águila perdicera, ejecutándolo como tramo independiente en el momento en el que los condicionantes hidrológicos y medio ambientales lo aconsejen. Además, se llevará a cabo un estudio previo de avifauna antes del comienzo de la obra para el reconocimiento de esta especie en la zona afectada por esta limitación, así como un seguimiento periódico para verificar su ausencia en caso de que la programación de la obra implicase trabajos en la zona coincidentes con dicho periodo.

Las citadas medidas se incluyen en el apartado 11.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

En el presupuesto en Capítulo 05.06 Programa de Vigilancia Ambiental se establecen las siguientes partidas:

-NP08.08.003 Estudio de avifauna inicial

-NP 08.08.004 Seguimiento y vigilancia mensual de avifauna

c.6. Patrimonio Cultural.

La Delegación Territorial de Cultura y Deporte de Almería de la Junta de Andalucía informa que la zona de actuación se encuentra en un área muy sensible desde el punto de vista patrimonial, concentrándose al oeste del final de la conducción un número considerable de elementos patrimoniales de carácter arqueológico. El yacimiento arqueológico "Alto o Altos del Reveque" (fortificación de carácter militar de la Edad de Hierro) se encuentra a 1,5 km en el extremo este del inicio del trazado previsto; a escasos 50 m al norte del final del trazado se localiza el yacimiento arqueológico "Puente del Río" (asentamiento de la Edad de Cobre); a 1.700 m al sur del final del trazado se encuentra la Zona Arqueológica "Cerro de Montecristo", con expediente incoado de declaración de BIC en la categoría de Patrimonio Arqueológico; y existen otros bienes patrimoniales en el entorno inmediato de la zona de actuación, a una distancia aproximada de 1 km, como son "Venta Nueva", "Cortijo de la Encantada", "Cerro Chispas", "Cortijo Largo", "Ermita de las Ánimas del Arco", "Ermita de las Ánimas de la Alquería" y "Loma de Hazano".

El organismo considera que, debido a que las obras para la ejecución del proyecto se realizarán en un área con elevada potencialidad arqueológica y puesto que no se conoce la realidad del subsuelo, con objeto de evitar la afección al patrimonio histórico se deberá establecer un programa de vigilancia arqueológica que consistirá en la realización de una actividad arqueológica preventiva en la modalidad de control arqueológico de movimientos de tierra, que se realizará durante toda la fase de ejecución de los trabajos, y se tramitará mediante declaración responsable, según establece la normativa vigente en la materia.

Además, dicha Delegación Territorial indica que la aparición de hallazgos casuales de objetos y restos materiales que posean los valores propios del patrimonio histórico andaluz deberá ser notificada inmediatamente a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico o al Ayuntamiento correspondiente, quien dará traslado a dicha Consejería en el plazo de veinticuatro horas. En ningún caso se podrá proceder sin la autorización y supervisión previa de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico a la remoción de los restos o bienes hallados, que deberán conservarse en el lugar del hallazgo, facilitándose su puesta a disposición de la Administración.

El promotor responde que en el anejo de integración ambiental del proyecto constructivo se definirán las medidas encaminadas a la protección arqueológica y se establecerá un programa de vigilancia ambiental que contemple las indicaciones de la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de Almería, como el seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras.

La citada medida se incluye en el apartado 11.10 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL y en el Programa de Vigilancia Ambiental en el apartado 12.3.7 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

En el presupuesto en Capítulo 05.04 Protección Patrimonio Cultural se establece la siguiente partida:

- NP09.01.001 Mes de seguimiento arqueológico

La Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería de la Junta de Andalucía señala que los solapes o cruces de vías pecuarias, como es el caso de la conducción objeto de estudio, y siempre que no alteren el tránsito ganadero ni impidan los demás usos compatibles o complementarios con aquel, deberán tramitarse como ocupación conforme a la normativa vigente en la materia. El documento ambiental señala que en la zona de estudio se localizan las vías pecuarias Colada de Balanegra, Colada de Adra y Vereda de Almería, las cuales se cruzarán y/o ocuparán temporalmente, para lo cual se solicitarán los permisos pertinentes al organismo competente. Asimismo, se restituirá el terreno afectado y se repondrán sus usos una vez sea enterrada la conducción proyectada

Antes del inicio de las obras se solicitarán los permisos pertinentes.

Esta medida queda reflejada en el Anejo nº 24 Reposición de servidumbre y servicios afectados del Proyecto de Construcción se aborda la reposición de todos los servicios afectados por la ejecución de la obra.

c.7. Población y medio socioeconómico.

Durante la fase de construcción, se pueden producir molestias a la población por el incremento de los niveles de ruido, emisiones de gases y partículas, y disminución de la permeabilidad territorial. El documento ambiental contempla la reposición de todos los bienes y servicios afectados por las obras y el mantenimiento de la permeabilidad territorial. Asimismo, el promotor prevé un impacto positivo en la economía local de la zona durante las obras, y en la fase de explotación el proyecto supone una mejora sustancial en el abastecimiento de agua potable para la población de los municipios afectados.

La reposición de todos los bienes y servicios afectados por las obras queda refleja en el Anejo nº 24 Reposición de servidumbre y servicios afectados del Proyecto de Construcción.

En fase de construcción, se puede producir un incremento temporal de los niveles sonoros como consecuencia de la ejecución de las obras, principalmente en las viviendas aisladas cercanas que pertenecen al núcleo urbano de Puente del Río, el resto del trazado discurre principalmente por zonas agrícolas y de invernadero, medianamente frecuentadas y de sensibilidad baja. El documento ambiental contempla, en caso necesario, realizar controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica por las obras, especialmente en los

horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, el promotor establecerá las medidas correctoras adicionales oportunas.

Esta medida queda reflejada en el apartado 11.3.2. MEDIDAS CONTRA EL RUIDO del Anejo nº 22 de Integración Ambiental, y además se contempla en el presupuesto en la partida NP08.08.002 Seguimiento y vigilancia ambiental que incluye las mediciones de niveles acústicos en zonas urbanas.

El Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería indica que la conducción discurre por una zona definida como "Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor" dentro del POTPA, por lo que se deben tener en cuenta las determinaciones incluidas en el citado Plan y contar con la autorización por parte de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía. El promotor informa que se solicitará la preceptiva autorización a la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía. La Delegación Territorial de Almería de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía considera que, desde el punto de vista de la ordenación del territorio, la actuación propuesta es totalmente coherente con las previsiones del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense (POTPA).

Se solicitará antes del inicio de las obras la preceptiva autorización por parte de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía, y se incluye en el anejo nº 24 Reposición de servidumbre y servicios afectados.

La Subdelegación del Gobierno en Almería indica que la zona de estudio podría estar afectada por infraestructuras eléctricas de transporte, distribución o generación, así como infraestructuras de transporte o distribución de gas natural, por lo que deberá consultar a las empresas que ejercen las actividades de transporte, distribución y generación en la zona. El promotor informa que ha contactado con organismos y empresas para la coordinación con los servicios afectados por el presente proyecto.

Las consultas realizadas con las empresas suministradores de servicios se encuentran en el anejo nº 24 Reposición de servidumbre y servicios afectados.

El Ayuntamiento de Adra considera el proyecto compatible con el planeamiento urbanístico vigente y no prevé que cause impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras contempladas en el documento ambiental. Por otro lado, indica que la conducción prevista se localiza en caminos rurales donde existen tuberías de riego pertenecientes a las comunidades de regantes del Canal San Fernando y de Cuatro Corrales, por lo que se debe considerar la ubicación de éstas previamente a la ejecución de las obras. El promotor responde que se coordinará con las comunidades de regantes afectadas por la ubicación de sus conducciones y considerará las posibles afecciones que pudieran producirse por el trazado de la nueva conducción.

Las consultas realizadas con las comunidades de regantes afectadas se encuentran en el anejo nº 24 Reposición de servidumbre y servicios afectados.

c.8.Vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

De acuerdo con las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) sólo un tramo del trazado previsto se ubica en una zona de peligrosidad medio-baja y riesgo medio-bajo, concretamente el cruce del cauce del río Adra y de la rambla del Cabo a su paso por la pedanía de La Curva y Puente del Río, sin que se prevea ninguna afección potencial al proyectarse soterrado. Por otra parte, la zona del proyecto se encuentra sobre un área con un riesgo sísmico moderado-alto y en una zona de peligro de incendio, no obstante, dada la naturaleza del proyecto con una tubería enterrada, el promotor no considera que el mismo sea vulnerable a dichos factores, si bien contará con los Planes de Autoprotección requeridos, en complemento de los planes de

emergencia municipales y autonómico. Respecto al riesgo de rotura accidental de la conducción, el posible impacto se limitará a una erosión local del terreno en el punto de rotura y a la infiltración de agua potable en el mismo, por lo que la vulnerabilidad del proyecto a este respecto es baja.

Una vez aprobado el proyecto, se dará traslado al ayuntamiento de Adra para que este lo considere, si procede, en los planes de emergencia municipales.

c.10. Programa de vigilancia ambiental (PVA).

El documento ambiental incluye un PVA que contempla actuaciones de control de la ocupación de las obras, calidad del aire y del ruido, suelo, calidad de las aguas, gestión de los residuos, protección de la vegetación y la fauna, restauración ambiental y revegetaciones, reposición de servicios afectados, patrimonio cultural y las vías pecuarias.

El Programa de Vigilancia Ambiental está incluido en el apartado 12 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL del Anejo nº 22 de Integración Ambiental.

15 CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DHSH

15.1 ASPECTOS GENERALES DNSH

El presente PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA), forma parte del componente nº 5: Preservación del espacio litoral y recursos hídricos-Submedida I.2C: Medidas de reducción de la extracción de aguas subterráneas del marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

El proyecto tiene en cuenta el cumplimiento del principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (principio do no significant harm - DNSH) y, en su caso, el etiquetado climático y digital, de acuerdo con lo previsto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, aprobado por Consejo de Ministros el 27 de abril de 2021 y por el Reglamento (UE) nº 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y en la Adenda al PRTR aprobada el 17 de octubre de 2023 por el Consejo Europeo, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España.

15.2 ECONOMÍA CIRCULAR

Las medidas adoptadas respecto a la gestión de residuos deberán, en el marco de los principios de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), asegurar el cumplimiento del principio de no perjuicio significativo (DNSH) al medio ambiente en relación a la economía circular, garantizando que en el proyecto se contempla la reutilización, reciclaje y/o recuperación de, al menos, el 70% en peso de los residuos de construcción y demolición (RCD) no peligrosos (excluyendo la categoría 17 05 04 del LER) generados en las obras, así como , con carácter general, incorporando un control del cumplimiento de la normativa en materia de residuos.

15.3 PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS

Mediante la evaluación realizada y la aplicación de las correspondientes medidas minimizadoras se asegura la adecuada protección de la biodiversidad y la restauración de los ecosistemas que pudiesen verse potencialmente afectados, acorde a los principios establecidas en 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, acorde y al cumplimiento del principio de no perjuicio significativo (DNSH) al medio ambiente en relación a la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

16 APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1.- INFORME AMBIENTAL.

APÉNDICE Nº 2.- INFORME DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y CONTESTACIÓN POR PARTE DE ACUAMED.

A. PLANOS

PLANO A22.1- RED NATURA 2000 Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN.

PLANO A22.2.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.

PLANO A22.3.- VÍAS PECUARIAS.

PLANO A22.4.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

PLANO A22.5.-RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA. DETALLES.

APÉNDICES

APÉNDICE Nº1. INFORME AMBIENTAL

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

12785 *Resolución de 11 de junio de 2025, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto «Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)».*

Antecedentes de hecho

Con fecha 9 de octubre de 2024, tiene entrada en esta Dirección General solicitud de inicio de la tramitación del procedimiento de evaluación ambiental simplificada del proyecto «Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)», remitida por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) como órgano sustantivo, del que Aguas de las Cuencas Mediterráneas, SA (ACUAMED) es promotor.

El proyecto consiste en la ejecución de una conducción de 12.615 m de longitud y 350 mm de diámetro entre el depósito de regulación de la desaladora de Campo de Dalías y el depósito de Puente del Río en la localidad de Adra, con objeto de garantizar la disponibilidad de recursos de agua potable de calidad a las poblaciones de Adra y Balanegra. La conducción discurre a través de los TT.MM. de El Ejido, Balanegra y Adra (Almería).

Las actuales fuentes de suministro de agua potable en Adra y Balanegra (surgencias y pozos) han visto mermada su calidad debido al aumento de la salinidad y la presencia de elementos contaminantes procedentes de la actividad agrícola. Además, la actual conducción de fibrocemento que abastece a la localidad de Adra se encuentra en mal estado de conservación y no tiene la capacidad suficiente para cubrir la demanda actual solicitada, y menos aún la futura.

El proyecto «Obras complementarias de la planta desaladora del Campo de Dalías, conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)» está incluido en la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, siendo por tanto una obra de interés general que no llegó a ejecutarse. El citado proyecto fue sometido al trámite de evaluación de impacto ambiental ordinaria, debido a que, en el ámbito de actuación, existían varios proyectos que podían tener efectos sinérgicos y acumulativos sobre los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) «Río Adra» y «Albufera de Adra», espacios de la Red Natura 2000, sobre los que se había recibido una queja de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea.

El citado procedimiento finaliza mediante Resolución de 19 de mayo de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental favorable del citado proyecto (en adelante DIA), cuya vigencia ha finalizado en mayo de 2021, sin que se haya procedido a la ejecución del proyecto.

Dada la situación de precariedad de las fuentes de abastecimiento, los Ayuntamientos de Adra y Balanegra solicitan concesión de agua desalada proveniente de la desaladora del Campo de Dalías, que es concedida a Adra, por 2,4 hm^3/año, y, a Balanegra, por 200.000 m^3/año.

En este contexto, el promotor redacta el proyecto sometido al presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada, teniendo en cuenta que en la actualidad no existe acumulación de proyectos en la zona y que no se prevé afección a la Zona Especial de Conservación (ZEC), ni a la Zona de Especial Protección para las

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

Aves (ZEPA) «Albufera de Adra», por lo que no son previsibles efectos acumulativos y sinérgicos sobre estos espacios de la Red Natura 2000.

El presente proyecto forma parte del componente n.º 5: «Preservación del espacio litoral y recursos hídricos», submedida I.2C: «Medidas de reducción de la extracción de aguas subterráneas» del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

Con fecha 15 de noviembre de 2024, se realiza 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 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La siguiente tabla recoge los organismos y entidades consultados y si han remitido informe en relación con el documento ambiental:

Relación de consultados	Respuestas recibidas
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. MITECO.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. MITECO.	Sí
Subdelegación del Gobierno en Almería.	Sí
Dirección General de Sostenibilidad Ambiental y Economía Circular. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Sí
Dirección General de Espacios Naturales Protegidos. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Sí
Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	No
Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Sí
Agencia de Medio Ambiente y Agua. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Recursos Hídricos. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.	Sí
Dirección General de Infraestructuras del Agua. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Agenda Urbana. Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda. Junta de Andalucía [1].	Sí
Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud y Consumo. Junta de Andalucía [2].	Sí
Dirección General de Emergencias y Protección Civil. Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa. Junta de Andalucía.	Sí
Dirección General de Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura y Deporte. Junta de Andalucía.	No
Delegación Territorial de Cultura en Almería. Consejería de Cultura y Deporte. Junta de Andalucía.	Sí
Diputación Provincial de Almería.	No
Ayuntamiento de Adra (Almería).	Sí
Ayuntamiento de Balanegra (Almería).	No
Ayuntamiento de El Ejido (Almería).	No
WWF/ADENA.	No
SEO/BirdLife.	No
Ecologistas en Acción en Andalucía.	No
Grupo Ecologista Mediterráneo (GEM).	No

[1] Responde la Delegación Territorial de Almería de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía.
[2] Responde la Delegación Territorial de Salud y Consumo en Almería.

Con fecha 16 de enero de 2025, se requieren, a través de sus órganos jerárquicamente superiores, los informes de la Dirección General de Recursos Hídricos, Dirección General de Patrimonio Histórico, Delegación Territorial de Cultura en Almería, Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad, Dirección General de Espacios

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

Naturales Protegidos y Delegación Territorial en Almería de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. El último informe se recibe el 24 de febrero de 2025.

Como consecuencia del resultado de las consultas y del análisis técnico realizado, con fecha 6 de marzo de 2025, se trasladan al promotor los informes recibidos, y se le solicita que amplíe la información y aclare algunos aspectos del documento ambiental, con objeto de dar respuesta a las cuestiones planteadas y de integrar en el proyecto las medidas adicionales propuestas por los organismos consultados.

Con fecha 28 de marzo de 2025, se recibe respuesta del promotor, el cual aclara las cuestiones planteadas e integra en el proyecto las recomendaciones y medidas preventivas y correctoras adicionales propuestas por los distintos organismos durante la fase de consultas.

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la sección 1.ª 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.

Con objeto de garantizar el abastecimiento de agua potable a las localidades de Adra y Balanegra, se proyecta una conducción con una capacidad suficiente para poder suministrar los caudales concedidos y con reserva suficiente por si en el futuro es necesario ampliar dichas concesiones. En este sentido, el promotor estima que para el año 2039 la demanda conjunta de ambas poblaciones podría alcanzar los 357.000 m^3 en el mes de mayor consumo, equivalente a alrededor de 11.500 m^3/día, dimensionándose la conducción proyectada para poder cubrir esta demanda futura.

La conducción soterrada proyectada de 12.615 m de longitud y 350 mm de diámetro se abastece en el actual depósito de regulación de la desaladora de Campo de Dalías y finaliza en el depósito de Puente del Río en la localidad de Adra, realizándose una entrega intermedia a través del depósito de Balanegra. El caudal que podría transportar la conducción de forma continua sería de 210 l/s.

El trazado previsto discurre principalmente por viales públicos o privados, siendo la afección al medio natural o explotaciones agrícolas la menor posible. La conducción contará con un diámetro de 350 mm en fundición dúctil salvo en casos puntuales donde puede ser necesario emplear otro material diferente, como acero galvanizado para piezas especiales en arquetas o cambios de dirección.

El trazado de la tubería está condicionado por la orografía y las posibilidades de radios de curvatura y codos de la conducción, y se establece una cobertura mínima de 1 m sobre la misma. El acabado superficial de la zanja se adecuará a las condiciones del terreno preexistente. En casos puntuales, podría ser necesaria entibación o, si la profundidad es muy elevada y el terreno inestable, ejecutar bermas. En aquellos tramos en los que el terreno circundante cuente con un alto valor ambiental, como es el caso del cruce del río Adra, se empleará maquinaria ligera, evitando ocupaciones temporales, y se restablecerá el terreno a su estado anterior.

El proyecto incluye arquetas de conexión en el inicio y en la entrega a los depósitos de destino, arquetas de ventosa en puntos altos y arquetas de desagüe en los puntos bajos, para la correcta explotación de la conducción y para facilitar labores de mantenimiento.

b) Ubicación del proyecto.

Las actuaciones proyectadas se localizan en los TT.MM. de Adra, Balanegra y El Ejido (Almería), en la comarca del Poniente Almeriense, dentro de la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, donde destaca la presencia del río Adra, así como otros pequeños cauces de carácter estacional entre los que se

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

encuentran las ramblas de Balanegra y del Cabo y los barrancos de los Infantes, Malo y de la Estanquera. En el ámbito de estudio se localizan las masas de agua superficial «Bajo Adra» y «Albufera de Adra» y las masas de agua subterránea «Campo de Dalías-Sierra de Gádor» y «Delta del Adra».

En relación con la Red Natura 2000, la conducción proyectada atraviesa la ZEC ES6110018 «Río Adra» y se localiza a aproximadamente 800 m de la ZEC y ZEPA ES6110001 «Albufera de Adra», coincidentes estos dos últimos espacios con la Reserva Natural Albufera de Adra, espacio perteneciente a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) y catalogado como humedal Ramsar.

Las actuaciones proyectadas se ubican en una zona muy antropizada, dedicada fundamentalmente al cultivo bajo plástico, quedando la vegetación natural restringida a pequeñas zonas como cauces, barrancos, ramblas y laderas escarpadas. El documento ambiental indica que en el ámbito de estudio puede encontrarse tomillo de gato (*Teucrium intricatum*), jarilla (*Helianthenum almeriense*), arto (*Maytenus senegalensis* subespecie *europaea*) y cambronera (Lycium intricatum), estas dos últimas especies incluidas, respectivamente, en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA) en la categoría de vulnerable (VU), y en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE). Las actuaciones proyectadas no afectan a Montes de Utilidad Pública (MUP).

El documento ambiental destaca la presencia de teselas de los siguientes hábitats de interés comunitario (HIC): 1430 «Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)», 1510* «Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)», 3250 «Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*», 5110 «Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion* p.p.)», 5220* »Matorrales arborescentes de *Zyziphus*», 5330 «Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos», 6220* «Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*», 6420 «Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*», 7220* «Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)», 8210 «Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica» y 92D0 «Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)».

Entre la avifauna existente en el ámbito de actuación, destaca la presencia de malvasía cabeciblanca, catalogada «en peligro de extinción» (PE), y el águila perdicera (VU), mientras que entre los quirópteros destacan el murciélago de cueva (VU) y el murciélago montañero (LAESRPE) según el CAEA. La conducción proyectada se localiza a aproximadamente 900 m del Área para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) n.º 219 «Humedales del Poniente Almeriense». En relación con la ictiofauna, en el entorno de actuación es posible la presencia de fartet (PE) según el CAEA, cuya única población de Andalucía se localiza en el río Adra, en canales y balsas de riego del entorno y en la Albufera de Adra. Entre los anfibios es reseñable la presencia del sapo corredor y la ranita meridional, mientras que entre los reptiles destaca el galápago leproso y el eslizón ibérico, todas ellas especies incluidas en el LAESRPE.

La conducción proyectada discurre por una zona definida como «Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor» dentro del ámbito del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense (POTPA). En el entorno de actuación existen varios elementos pertenecientes al patrimonio cultural y vías pecuarias.

c) Características del potencial impacto.

c.1 Calidad atmosférica y cambio climático.

Durante la construcción, la afección sobre la calidad atmosférica se produce principalmente por la emisión de las partículas contaminantes y por el incremento de los niveles de ruido procedentes de los motores de la maquinaria y los movimientos de tierras previstos. El promotor estima que la emisión global de 3.315,8 toneladas de CO_2 equivalente asociada al proyecto, principalmente durante la fase de obras, no será

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

significativa. Por otra parte, dado que las obras tendrán lugar en horario diurno, no se espera contaminación lumínica. En la documentación ambiental se contemplan una serie de medidas generales de protección de la calidad del aire y acústicas asociadas al proyecto.

La Oficina Española de Cambio Climático (OECC) del MITECO recuerda la necesidad de establecer medidas para reducir y compensar la huella de carbono. Con anterioridad a la puesta en marcha del proyecto, se debe asegurar la resiliencia de la infraestructura frente al cambio climático adoptando las medidas de adaptación necesarias tras la realización del oportuno análisis de riesgos. En relación con la evaluación de la contribución del proyecto a la adaptación al cambio climático, la OECC valora positivamente las actuaciones planteadas, en tanto que ofrecen una fuente alternativa de recursos, lo que permite hacer frente a los riesgos derivados de la reducción progresiva en la disponibilidad de recursos hídricos, así como de la intrusión salina por efecto del incremento del nivel del mar. No obstante, señala que no se debería promover el incremento en las demandas y consumos netos, debiendo trasladarse el beneficio a la reducción en las extracciones de agua de origen subterránea, de manera que contribuya efectivamente a la resiliencia del sistema hídrico y a la reducción de la vulnerabilidad frente a la escasez de recursos.

El promotor responde que el proyecto incluye medidas destinadas a la reducción de las emisiones asociadas a la maquinaria y vehículos de obra. En la fase de explotación, la distribución desde el depósito de regulación se realiza por gravedad, no siendo demandante de energía.

Asimismo, afirma que la documentación ambiental incluye un apartado que analiza los riesgos asociados al cambio climático. El proyecto asegura la resiliencia de la infraestructura frente al cambio climático, garantizando el incremento de la capacidad de distribución de agua desalada que redundará en una menor explotación de los acuíferos, que actualmente están en sobreexplotación y con intrusión marina, y en una menor alteración de los cauces. Todo ello, sin generar un incremento de las demandas ni consumos netos, y contribuyendo a la adaptación al cambio climático y a reducir los efectos adversos del clima, sobre todo durante periodos de sequía.

c.2 Edafología y geodiversidad.

Las principales afecciones se producirán durante la fase de construcción, como consecuencia de los movimientos de tierra de 13.664 m^3 asociados a las actuaciones proyectadas, que pueden dar lugar a la pérdida del suelo ocupado, a la disminución de su calidad y al aumento del riesgo de erosión. Asimismo, la circulación de maquinaria de obra puede suponer la compactación del suelo y el riesgo potencial de contaminación de este por derrames o vertidos accidentales de aceites, grasas y/o combustibles. El proyecto supone una ocupación aproximada de 44.152 m^2, de los que 3.180 m^2 se corresponden con superficies naturales, ubicándose el resto sobre espacios intervenidos como caminos, viales y parcelas de uso agrícola.

La mayor parte del trazado previsto se ubica sobre terrenos de topografía llana y no se producirán cambios en la topografía del terreno. Las zanjas tendrán una profundidad variable, entre 0,8 y 5 m, y se procederá a reutilizar en lo posible el terreno excavado para el recubrimiento de la conducción. Las tierras sobrantes serán gestionadas y retiradas a vertedero, mientras que el resto de los residuos generados, incluidos los residuos peligrosos, serán gestionados por gestores autorizados de acuerdo con la normativa vigente.

La conducción proyectada atraviesa la poligonal del Lugar de Interés Geológico (LIG) «GR026 (Geosite CB004) Delta y albufera de Adra» en un tramo de 150 m en su límite septentrional. El promotor informa que dicho espacio se encuentra altamente antropizado dentro de un núcleo urbano, y no prevé una degradación de este al ocupar el proyecto un camino de rodadura ya existente.

El documento ambiental recoge que las zonas ocupadas se delimitarán y balizarán, limitando el movimiento de maquinaria y personal fuera de las zonas de ocupación,

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

especialmente en el entorno de los HIC y la ZEC; se realizará la retirada, almacenamiento y reutilización de la capa superior de tierra vegetal y se descompactarán los terrenos afectados por las obras. Se evitará cualquier tipo de vertido, procediéndose a la recogida inmediata en caso de vertidos accidentales. Los cambios de aceite y mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o, en su caso, en zonas impermeabilizadas habilitadas a tal efecto, con sistemas de recogida de grasas y aceites.

c.3 Hidrología.

Durante la fase de obras, la ejecución de la nueva conducción puede suponer una pérdida de la calidad de las aguas superficiales debido al aumento de sólidos en suspensión y el posible vertido accidental de aceites y combustibles. La conducción atraviesa el río Adra en 70 m, la rambla del Cabo en 25 m y la rambla de Balanegra en 25 m. El cruzamiento del río Adra se realizará en una zona ya modificada donde existe un vado asfaltado con una losa de hormigón para permitir el tránsito de vehículos y que la mayor parte del año no presenta agua en el cauce, además, en las zonas de cauces se emplearán zanjas de escasas dimensiones, por lo que la afección de las obras será mínima. El proyecto no supone la alteración de la calidad del agua subterránea ni del régimen de funcionamiento de los acuíferos carbonatados existentes, al situarse el nivel piezométrico de los mismos por debajo de la cota de base de la conducción. El promotor señala que el proyecto, durante la fase de explotación, tendrá efectos positivos en términos de conservación de recursos subterráneos de agua.

El documento ambiental contempla, entre otras, las siguientes medidas para la protección de la hidrología:

– Se priorizará la ejecución de las obras en verano, con mayor probabilidad de estiaje de los cursos fluviales de la zona de actuación, especialmente el cruce del río Adra, el cual se podrá realizar como un tramo independiente en el momento que los condicionantes hidrológicos y medioambientales lo aconsejen.

– Se extremarán las precauciones en los trabajos cercanos a los cauces, evitando realizar acopios de materiales o abandonar recipientes o cualquier otro tipo de elemento que puedan alterar su drenaje natural o que sean susceptibles de ser arrastrados ante una eventual avenida.

– Se evitará realizar cualquier tipo de vertido en los cauces.

– Se impermeabilizarán las superficies correspondientes a las zonas de instalaciones auxiliares, las cuales se ubicarán alejadas de zonas de escorrentías y acequias, y dispondrán compartimentos estancos para recoger posibles derrames.

– Todas las actuaciones que se realicen en el entorno de los cauces públicos se ejecutarán conforme a las prescripciones del órgano hidráulico competente de la Junta de Andalucía.

La Dirección General de Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía informa que el Plan Hidrológico 2022-2027 de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas prevé la utilización de recursos desalados con destino a la Unidad de Demanda Urbana de Adra (UDU), con un volumen anual de 2,4 Hm^3/año, como recoge el presente proyecto. Enumera, además, los cauces afectados por la conducción proyectada: las ramblas de Balanegra, de Pedro y del Hoyo de Vera; barrancos de Los infantes, Malo, del Lino, del Hoyo de Vera, de los Cajorros, de las Adelfas y de las Estanqueras; y el río Adra. Concluye que la actuación prevista sería autorizable si se tienen en consideración los siguientes aspectos, los cuales han sido aceptados por el promotor y serán contemplados en el proyecto constructivo:

– De acuerdo con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (DPH), la actuación pretendida requiere autorización administrativa previa del organismo de cuenca al localizarse en zona de policía, a una distancia inferior a 100 m de cauces públicos. Para solicitar autorización para la construcción de la conducción en zona de policía y

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

cruzamientos de los cauces, se aportará la documentación requerida por la Dirección General de Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía.

– No podrá situarse ningún elemento que impida o dificulte el paso público peatonal y para el desarrollo de los servicios de vigilancia, conservación y salvamento en la zona de servidumbre para uso público de 5 m de anchura, a la que están sujetas las márgenes de los terrenos que lindan con cauces públicos en toda su extensión longitudinal.

– Los registros y arquetas se ubicarán fuera de los cauces.

– En el tramo que discurre por terrenos de DPH, la conducción subterránea se situará a una profundidad mínima de 3 m tomados desde la generatriz superior del tubo. El promotor informa que el cruce de la ZEC «Río Adra» se realizará a una profundidad de 4,5 m medida desde la generatriz superior de la conducción, protegiéndola con una capa de 80 cm de alto y 3 m de ancho de escollera hormigonada.

– Para la realización de las obras no se utilizarán áridos del cauce sin la preceptiva autorización, salvo los resultantes de la excavación de la zanja necesaria, que serían utilizados para el cubrimiento de esta.

– Queda prohibido el vertido de escombros a los cauces públicos, sus riberas o márgenes. Una vez finalizados los trabajos, la zanja ha de quedar convenientemente rellena, sin que en el cauce ni en sus riberas o márgenes queden escombros ni productos procedentes de la obra, los cuales serán retirados a un vertedero autorizado, siendo responsable el peticionario de cuantos daños puedan producirse por este motivo al dominio público y a terceros. El cauce y sus márgenes deberá quedar superficialmente en igual forma que se encontraban antes de la ejecución de las obras.

– El peticionario será responsable de la reparación de los servicios afectados, mantenimiento de estos y el desvío y señalización del tráfico durante el tiempo que duren las obras.

– Ni con motivo de las obras de construcción de la conducción, ni durante su explotación se obstaculizarán los desagües ni el libre paso del cauce y sus zonas de servidumbre, siendo a cuenta del peticionario los daños que en cualquier concepto pudiesen causarse a personas, animales o cosas.

– El promotor debe asumir que existe riesgo de daños y debe adoptar las medidas de protección que considere oportunas de prevención de daños materiales. Por tanto, deberá suscribir una declaración responsable sobre el riesgo de inundación existente en la que exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados, con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección.

c.4 Espacios protegidos. Flora y fauna.

La ocupación, desbroce y excavación de la zanja puede provocar la eliminación de la cubierta vegetal existente. El promotor señala que el trazado previsto se ajusta en gran medida a caminos existentes, discurriendo en su mayor parte por zonas desprovistas de vegetación, y que las formaciones vegetales existentes están bastante degradadas en general, debido a la proximidad de áreas urbanizadas en el caso del cruce por el río Adra, y a la presencia de los invernaderos en el resto del trazado. La longitud aproximada del trazado que discurre por terreno natural es de 1.535 m, correspondiente al 12 % del total de la longitud de la conducción de 12.615 m.

El documento ambiental indica que el trazado proyectado ocupa teselas de los siguientes HIC: 1.079 m^2 (92D0 y 1430), 2.051 m^2 (6220* y 5330), 1.263 m^2 (6220* y 5330), 12.110 m^2 (5220*, 6220* y 5330), 389 m^2 (1510*, 6220* y 5330) y 561 m^2 (92D0 y 1430), y que en la zona se localizan en la actualidad grandes superficies dedicadas al cultivo bajo plástico o invernaderos y presencia de caminos. El promotor afirma que, dado el pequeño diámetro de la conducción y que ésta discurre principalmente por caminos existentes entre los invernaderos, la afección sobre dichos HIC será escasa.

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

Para identificar la vegetación natural potencialmente afectada por el proyecto, así como la asociada a los HIC existentes, especialmente la posible presencia de *Teucrium intricatum, Maytenus senegalensis* y *Lycium intricatum*, se realiza una prospección del ámbito afectado, no habiéndose detectado ningún ejemplar de las citadas especies en el trazado de la conducción. Únicamente se observó la presencia de varios ejemplares de *Lycium intricatum* próximos al trazado de las alternativas descartadas y un ejemplar de *Teucrium intricatum* en las inmediaciones del trazado previsto, a una distancia tal que no se verán afectadas por las obras. Por otro lado, se han identificado a más de 20 m del trazado proyectado 4 ejemplares de la especie *Ziziphus lotus* (azufaifo) perteneciente al HIC 5220*. El promotor señala que, en general, las machas cartografiadas de los HIC por donde discurre la conducción están bastante degradadas por la presencia de invernaderos, caminos y otras infraestructuras.

Para la protección de la vegetación y los HIC, el documento ambiental contempla una serie de medidas, entre las que destacan las siguientes:

– Los acopios temporales, instalaciones auxiliares o cualquier otro elemento asociado a las obras que suponga ocupación del territorio se ubicarán en zonas degradadas para evitar posibles afecciones sobre especies vegetales de interés, excluyéndose, en todo caso, de las zonas cartografiadas como HIC.

– Se realizará un jalonamiento temporal del área de ocupación de las obras, evitando así el tránsito de maquinaria y personal fuera de las zonas estrictamente necesarias, y se protegerán los ejemplares arbóreos próximos a las mismas mediante el entablillado de los troncos. Además, durante el replanteo, se procederá a señalizar y balizar con una malla de protección plástica de 1 m de altura las inmediaciones del trazado entre los pp.kk. 4+780 y 4+980, donde se ha identificado la presencia de varias especies singulares (*Ziziphus lotus* y *Teucrium intricatum*), con objeto de no afectar a las mismas.

– El proyecto contará con un plan específico de prevención contra incendios.

– Una vez finalizados los trabajos, se procederá a la restauración paisajística de las zonas afectadas, especialmente en los recintos clasificados como HIC y en los bordes de las ramblas y en la zona de cruce del río Adra, mediante la limpieza del terreno, la descompactación de los suelos afectados, el extendido de la tierra vegetal acopiada y la revegetación con vegetación natural autóctona (azufaifo, arto, esparto, bolinar, aulaga, romero, taray, adelfa, tamujo y *Teucrium* sp.). Durante la fase de exploración, se prevé el mantenimiento de las revegetaciones mediante riegos y reposición de marras.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa con relación a la vegetación natural, HIC y flora singular, así como en el cruce de la conducción con la ZEC Río Adra, que, aunque el promotor ha cuantificado la ocupación por pérdida directa e indirecta de la conducción proyectada, de acuerdo con la DIA de referencia, se deberá definir una propuesta de restauración específica para los HIC afectados, que deberá ser informada favorablemente por el órgano competente de la Junta de Andalucía.

El promotor contesta que en el anejo de integración ambiental del proyecto constructivo se definirá la propuesta de restauración específica para los HIC afectados, con especies autóctonas, y que antes de la ejecución de las obras se solicitará informe al órgano competente de la Junta de Andalucía para su aprobación.

El documento ambiental recoge que, durante la fase de construcción, se puede producir afección a la fauna terrestre por la alteración, fragmentación y/o pérdida de hábitat y por la potencial destrucción de nidos y madrigueras, atropellos, desplazamientos y modificaciones de las pautas de comportamiento como consecuencia de los ruidos, mayor presencia humana, movimiento de maquinaria y otras molestias de las obras. La fauna de la zona de estudio se encuentra bastante empobrecida debido a los usos predominantes de cultivos agrícolas bajo plástico, aunque las zonas de sierras y cortados al norte de la actuación pueden albergar poblaciones de aves rapaces de interés, como es el caso del águila perdicera. La conducción coincide con un área de

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

influencia de 1.500 m para el águila perdicera, si bien, el trazado previsto se localiza a más de 1 km de distancia de la zona de desarrollo y cría de dicha especie.

El documento ambiental indica que la realización de la zanja puede producir cierto efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados en zonas cercanas a vegetación natural, como el cerro Aljibe Calado, la rambla de Balanegra o la ZEC «Río Adra», siendo posible afectar temporalmente a especies de interés como el erizo moruno, sapo corredor y eslizón ibérico.

Para la protección de la fauna, el documento ambiental contempla, entro otras, las siguientes medidas:

– Se planificarán las tareas más ruidosas de las obras, como desbroce y excavación, fuera del periodo reproductor para la fauna más sensible (del 15 de marzo al 15 de junio) en las zonas que discurran próximas a terrenos con vegetación natural, especialmente en el entorno de la rambla de Balanegra y el cerro Aljibe Calado, evitando que se produzcan alteraciones sobre las comunidades faunísticas.

– En caso de localizar nidos o camadas de especies de fauna, se pararán las actividades y se informará a los organismos o servicios de la administración competente, para que dispongan las actuaciones necesarias para su manipulación o traslado.

– Se limitará el tiempo de apertura de zanja; se balizarán las zonas cercanas a la vegetación natural en el cerro Aljibe Calado, la rambla de Balanegra y la ZEC «Río Adra» para evitar caída de animales; se evitarán los taludes verticales en los extremos de inicio y final de los tramos de zanja abierta, para facilitar la salida de animales que puedan haber caído a la misma y, si el espacio disponible en transversal lo permite, se crearán rampas laterales cada 50 m; y se realizará una revisión diaria al inicio de la jornada para detectar la presencia de dichas especies.

– En caso de necesitar labores de mantenimiento durante la fase de explotación, se evitará intervenir durante las épocas de reproducción y, si es indispensable, se determinará la potencial afección a la fauna presente, contactando con la administración competente para la coordinación de los trabajos si se determina que pueden causar un efecto significativo.

Respecto a los espacios protegidos, el promotor indica que la conducción prevista atraviesa el ZEC «Río Adra» a la altura del núcleo urbano de Puente del Río, afectando a una superficie de 0,021 ha, no significativa respecto a la total de 288 ha de la ZEC. Según el promotor, en el ámbito de la ZEC «Río Adra» afectado se localizan los HIC 92D0 y 1430, si bien, en el punto de cruce las formaciones vegetales existentes están muy degradadas debido a proximidad de áreas urbanizadas y a la existencia de un camino que cruza del cauce mediante un vado asfaltado con una losa de hormigón para el tránsito de vehículos, por lo que no se afectará a los citados HIC de la ZEC.

En relación con el fartet, objetivo de conservación de la ZEC, el promotor señala que su presencia se da en tramos con aguas permanentes, especialmente en el río Adra aguas arriba de la zona de actuación. En este sentido, la zona de cruce de la conducción con el río Adra se encuentra altamente alterada, coincidiendo con un badén existente que se encuentra totalmente seco la mayor parte del año, por lo que el promotor no considera posible que poblaciones de fartet puedan desarrollarse de forma permanente en el tramo del cauce afectado y que, por tanto, la afección sobre esta especie será nula.

Con respecto a la función del río Adra como corredor entre la zona de sierra y la costa, el documento ambiental afirma que el cruce del cauce se realizará con tubería enterrada, por lo que no existe incidencia permanente en el entorno existente, de tal forma que, una vez realizadas las obras, el cauce volverá al estado preoperacional, restituyéndose su funcionalidad anterior.

Según el documento ambiental, durante la ejecución de las obras en el entorno del cruce del río Adra (ZEC), se instalará un jalonamiento de mayor rigidez para garantizar la mínima afección a dicha área, además, se realizará un muestreo previo al inicio de las obras, de 200 m a ambos lados del río, en el que un técnico experto determinará las especies vegetales y animales que pueden verse afectadas, estableciendo, en su caso,

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

las medidas a adoptar para evitarlas. El cruce del río Adra se llevará a cabo mediante zanja a cielo abierto en una época en la que el mismo se encuentre totalmente seco, procurando realizarlo de la manera más rápida y cuidadosa posible, perpendicular al cauce y a una profundidad suficiente para evitar afecciones finalizadas las obras.

El promotor señala que el proyecto no parece afectar a la consecución de los objetivos de conservación (HIC, fartet y ecosistema fluvial) fijados en el Plan de Gestión de la ZEC «Río Adra» y que las afecciones sobre la Red Natura 2000 son mínimas con la aplicación de medidas preventivas y correctoras de escasa entidad, por lo que concluye que el proyecto es compatible con la conservación de los espacios de la Red Natura 2000 de Andalucía.

En relación con la ZEC y ZEPA «Albufera de Adra», señala que, dado que se localizan a unos 900 m al sur de la conducción, estando la carretera nacional N-340 y la autovía A-7 entre medias, no existe posibilidad de afección del proyecto directa ni indirectamente sobre dichos espacios.

El Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería de la Junta de Andalucía indica que el tramo de la conducción comprendido entre los pp.kk. 4+550 y 5+915 discurre por terrenos forestales que albergan recintos de los HIC 5220*, 5330 y 6220*, y que principalmente está representado por un espartizal de escasa cobertura con una capacidad de regeneración relativamente rápida, generalmente inferior a 20 años. El proyecto contempla para la conducción una sección que se aplicará en tramos con alto valor ambiental, así como la revegetación de las superficies afectadas con vegetación natural, como son los recintos clasificados como HIC, con objeto de recuperar y potenciar la presencia de las especies en ellos contenidas.

Con relación a las especies de flora protegida, y aunque no se han detectado especies protegidas en la traza del proyecto en la visita a campo, el Servicio de Protección Ambiental recomienda que la ejecución de los trabajos en el tramo pp.kk. 4+550-5+915 sea supervisada por personal especializado en el reconocimiento de especies protegidas, lo cual se contemplará en el anejo de integración ambiental del proyecto constructivo, tal y como señala el promotor.

El Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería de la Junta de Andalucía concluye que el proyecto no tiene efectos adversos significativos ya que la superficie de ocupación de la conducción en la ZEC «Río Adra», que será de 0,007287 ha, lo que no se considera significativo respecto a la total de la ZEC. El punto elegido para el cruce (pp.kk. 11+940-12+050) cuenta con un vado asfaltado compuesto por una losa de hormigón para el tránsito de vehículos y la vegetación en esta zona es principalmente ruderal, por lo que no se verán afectados HIC dentro de la ZEC. Asimismo, la zona de cruce se encuentra altamente alterada, coincidiendo con un badén existente, y dado que dicha área permanece seca la mayor parte del año, se considera improbable que poblaciones de fartet puedan desarrollarse de forma permanente en este tramo del cauce, por lo que no se prevé una afección sobre la citada especie y, por la misma razón, tampoco considera que el proyecto tenga un impacto significativo sobre el ámbito del Plan de Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales.

El Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería informa que el cruce transversal de la tubería sobre la ZEC «Río Adra» se sitúa dentro del tramo fluvial generado por el histórico desvío y encauzamiento del río Adra, siendo dicho tramo fluvial el más desnaturalizado de la ZEC al haberse alterado su equilibrio natural y deteriorado su original calidad hidromorfológica. El organismo, en su primer informe, indica que la ejecución del proyecto es compatible en base a criterios medioambientales con la conservación de la Red Natura 2000, siempre que se cumplan las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias incluidas en el documento ambiental y se añada en el proyecto para el cruce transversal de la ZEC del Río Adra una medida correctora de permeabilización hidrogeomorfológica, desfragmentación y mejora de la conectividad

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

ecofuncional, que describe para el cruce del río Adra, mediante un nuevo paso inundable que tenga «efecto barrera» y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho. El promotor considera que, dadas las dimensiones y características del vado solicitado, se trata de una actuación de gran envergadura, que implicaría una zanja de 9 m de profundidad, con una ocupación y afección al cauce unas 3 veces mayor en superficie que la solución adoptada. Además, la colocación de escolleras y marcos propuestos, podrían generar efectos adversos en la dinámica fluvial.

Para poder desarrollar una solución que contemple los objetivos requeridos por el Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería, el promotor informa que ha mantenido una reunión tanto con ese Servicio, como con el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas en la Delegación Territorial de Almería, como competente en la autorización de las infraestructuras en el cauce. Como resultado, se ha acordado mantener, en lo referente al cruce de la ZEC «Río Adra», la solución constructiva definida en el proyecto de cruzar por el paso existente a una profundidad de 4,5 metros protegiendo la conducción con una capa de 80 cm de alto y 3 metros de ancho de escollera hormigonada, completando el resto de relleno de la zanja con material procedente de la excavación, la cual fue previamente consensuada con el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas en la Delegación Territorial de Almería. En consecuencia, el promotor solicita al Servicio de Espacios Naturales Protegidos reformular la medida correctora propuesta con alguna otra solución relativa a la limitación de acceso al cauce, que permita la consecución del objetivo perseguido, manteniendo, en lo referente al cruce del LIC «Río Adra», la solución constructiva definida en el proyecto.

El promotor adjunta un segundo informe del Servicio de Espacios Naturales Protegidos en el que propone como medida correctora alternativa, la prohibición del paso de vehículos por el vado mediante la colocación de una barrera física que permanecerá permanentemente cerrada y que solo podrá utilizarse en caso de emergencia o de labores autorizadas de mantenimiento del cauce, de tal forma que actúe como defensa permanente frente a los vehículos que intenten acceder al lecho, evitando así la erosión y el deterioro del cauce por el paso de vehículos particulares, los cuales disponen de un puente para poder cruzar el río Adra aguas abajo. Esta medida será incorporada al proyecto constructivo, tal y como indica el promotor.

Respecto a las afecciones sobre la avifauna de los espacios protegidos existentes en el entorno de actuación que pudieran producirse por los movimientos de tierras y ruidos asociados al proyecto, el Servicio de Espacios Naturales Protegidos señala que pueden minimizarse con una planificación adecuada, de forma que no se realicen en épocas sensibles para las especies, como son los períodos de reproducción o migración. Por otro lado, en el caso de que la época de trabajo coincida con el periodo de cortejo, reproducción y nidificación del águila perdicera, el organismo recomienda realizar un estudio de avifauna para verificar su ausencia en esta zona.

El promotor afirma que en el ámbito entre los pp.kk. 4+550 y 5+915, así como en las zonas del trazado coincidente con cuadrículas UTM 1x1 km de las especies amenazadas y de interés de flora y fauna, en la planificación de los trabajos más ruidosos (desbroce y excavación) se evitará que la época del trabajo coincida con el periodo de cortejo, reproducción y nidificación del águila perdicera, ejecutándolo como tramo independiente en el momento en el que los condicionantes hidrológicos y medio ambientales lo aconsejen. Además, se llevará a cabo un estudio previo de avifauna antes del comienzo de la obra para el reconocimiento de esta especie en la zona afectada por esta limitación, así como un seguimiento periódico para verificar su ausencia en caso de que la programación de la obra implicase trabajos en la zona coincidentes con dicho periodo.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa que la apertura de la zanja podría suponer un efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados (anfibios y reptiles). Por otro lado, considera que la zona donde se produce el cruce entre la conducción y el río Adra se encuentra altamente alterada, por lo que no se espera que las actuaciones previstas provoquen impactos significativos sobre el

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

fartet, ya que el río Adra en esta zona presenta un régimen estacional que lo mantiene seco la mayor parte del año, no permitiendo que poblaciones de esta especie puedan desarrollarse de forma permanente en este tramo del cauce. Asimismo, destaca la potencial presencia de especies exóticas invasoras y otras especies alóctonas que suelen proliferar tras las alteraciones producidas por la implantación de infraestructuras.

Por otro lado, recuerda la obligación de cumplir con las prohibiciones indicadas en el artículo 57 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad para las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Así, en el caso de que, como consecuencia de la ejecución, explotación o desmantelamiento del proyecto analizado se previera una posible actuación que vulnerara alguna de las prohibiciones reflejadas en el citado artículo, solamente se podría autorizar la actuación si se justifica la concurrencia de una excepción a las prohibiciones tal y como se recoge en el artículo 61 de la misma Ley. Señala también la importancia de una estimación del impacto residual que el proyecto genere tras la implementación de las medidas preventivas y correctoras, así como la posibilidad de acometer las medidas compensatorias que permitan evitar o minimizar la pérdida neta de biodiversidad que conlleven las infraestructuras previstas.

Por último, considera adecuada la evaluación de las repercusiones sobre espacios Red Natura 2000 próximos al ámbito de estudio, concretamente sobre la ZEC «Río Adra» y la ZEC y ZEPA «Albufera de Adra», por lo que no se prevén efectos adversos significativos sobre estos ni sobre sus especies objetivo de conservación.

El promotor recuerda que se han adoptado en el proyecto medidas para paliar el efecto barrera que supone la apertura de la zanja para la fauna. Asimismo, señala que no se han identificado impactos residuales de carácter permanente del proyecto, debido a que la superficie afectada es tan reducida que no se considera significativa, no estableciéndose, por tanto, medidas compensatorias ordinarias aplicables, estando a lo dispuesto en la presente resolución ambiental.

c.5 Paisaje.

El documento ambiental indica que la principal afección durante la fase de construcción se produce debido a la presencia de maquinaria de obra, movimientos de tierras y ejecución de la conducción proyectada. Esta afección tendrá un carácter temporal y se produce en una zona altamente antropizada con la presencia masiva de invernaderos y parcelas agrícolas, que disminuyen el valor paisajístico de la zona. Las zanjas que se ejecuten durante la fase de obras se enterrarán a la mayor brevedad, procediendo al completo extendido de los materiales provenientes de la excavación y minimizando el impacto visual debido a las obras. El proyecto contempla la restauración ambiental y paisajística de las zonas afectadas por el proyecto, tal y como se describe en el apartado anterior. Durante la fase de explotación no se prevé afección al paisaje, al proyectarse la conducción enterrada.

La Delegación Territorial de Almería de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía considera que la valoración del impacto paisajístico de la actuación está analizada adecuadamente y dado que la conducción discurre enterrada, mayoritariamente por caminos existentes, la potencial afección directa sobre el paisaje se considera compatible. Teniendo en cuenta las medidas de restauración paisajística de las zanjas, considera que la afección será prácticamente nula en fase de explotación.

c.6 Patrimonio cultural.

Las posibles afecciones sobre el patrimonio cultural se producirían, fundamentalmente, en la fase de construcción debido a los movimientos de tierras durante la ejecución de la de la conducción proyectada. El promotor indica que no se ha detectado ningún Bien de Interés Cultural (BIC) o elemento de patrimonio arqueológico en el ámbito del trazado previsto, encontrándose los mismos a una distancia superior a 1

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

km, además la zona de actuación no está incluida en el Inventario Andaluz de Georrecursos.

La Delegación Territorial de Cultura y Deporte de Almería de la Junta de Andalucía informa que la zona de actuación se encuentra en un área muy sensible desde el punto de vista patrimonial, concentrándose al oeste del final de la conducción un número considerable de elementos patrimoniales de carácter arqueológico. El yacimiento arqueológico «Alto o Altos del Reveque» (fortificación de carácter militar de la Edad de Hierro) se encuentra a 1,5 km en el extremo este del inicio del trazado previsto; a escasos 50 m al norte del final del trazado se localiza el yacimiento arqueológico «Puente del Río» (asentamiento de la Edad de Cobre); a 1.700 m al sur del final del trazado se encuentra la Zona Arqueológica «Cerro de Montecristo», con expediente incoado de declaración de BIC en la categoría de Patrimonio Arqueológico; y existen otros bienes patrimoniales en el entorno inmediato de la zona de actuación, a una distancia aproximada de 1 km, como son «Venta Nueva», «Cortijo de la Encantada», «Cerro Chispas», «Cortijo Largo», «Ermita de las Ánimas del Arco», «Ermita de las Ánimas de la Alquería» y «Loma de Hazano».

El organismo considera que, debido a que las obras para la ejecución del proyecto se realizarán en un área con elevada potencialidad arqueológica y puesto que no se conoce la realidad del subsuelo, con objeto de evitar la afección al patrimonio histórico se deberá establecer un programa de vigilancia arqueológica que consistirá en la realización de una actividad arqueológica preventiva en la modalidad de control arqueológico de movimientos de tierra, que se realizará durante toda la fase de ejecución de los trabajos, y se tramitará mediante declaración responsable, según establece la normativa vigente en la materia.

Además, dicha Delegación Territorial indica que la aparición de hallazgos casuales de objetos y restos materiales que posean los valores propios del patrimonio histórico andaluz deberá ser notificada inmediatamente a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico o al Ayuntamiento correspondiente, quien dará traslado a dicha Consejería en el plazo de veinticuatro horas. En ningún caso se podrá proceder sin la autorización y supervisión previa de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico a la remoción de los restos o bienes hallados, que deberán conservarse en el lugar del hallazgo, facilitándose su puesta a disposición de la Administración.

El promotor responde que en el anejo de integración ambiental del proyecto constructivo se definirán las medidas encaminadas a la protección arqueológica y se establecerá un programa de vigilancia ambiental que contemple las indicaciones de la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de Almería, como el seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras.

La Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería de la Junta de Andalucía señala que los solapes o cruces de vías pecuarias, como es el caso de la conducción objeto de estudio, y siempre que no alteren el tránsito ganadero ni impidan los demás usos compatibles o complementarios con aquel, deberán tramitarse como ocupación conforme a la normativa vigente en la materia.

El documento ambiental señala que en la zona de estudio se localizan las vías pecuarias Colada de Balanegra, Colada de Adra y Vereda de Almería, las cuales se cruzarán y/o ocuparán temporalmente, para lo cual se solicitarán los permisos pertinentes al organismo competente. Asimismo, se restituirá el terreno afectado y se repondrán sus usos una vez sea enterrada la conducción proyectada.

c.7 Población y medio socioeconómico.

Durante la fase de construcción, se pueden producir molestias a la población por el incremento de los niveles de ruido, emisiones de gases y partículas, y disminución de la permeabilidad territorial. El documento ambiental contempla la reposición de todos los bienes y servicios afectados por las obras y el mantenimiento de la permeabilidad territorial. Asimismo, el promotor prevé un impacto positivo en la economía local de la zona durante las obras, y en la fase de explotación el proyecto supone una mejora

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

sustancial en el abastecimiento de agua potable para la población de los municipios afectados.

En fase de construcción, se puede producir un incremento temporal de los niveles sonoros como consecuencia de la ejecución de las obras, principalmente en las viviendas aisladas cercanas que pertenecen al núcleo urbano de Puente del Río, el resto del trazado discurre principalmente por zonas agrícolas y de invernadero, medianamente frecuentadas y de sensibilidad baja. El documento ambiental contempla, en caso necesario, realizar controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica por las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, el promotor establecerá las medidas correctoras adicionales oportunas.

La Delegación Territorial de Salud y Consumo en Almería de la Junta de Andalucía, en el ámbito de sus competencias, señala que en el desarrollo del proyecto no se esperan impactos significativos negativos en la salud, habiéndose optimizado los existentes, por lo que otorga su conformidad a la autorización solicitada.

El Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería indica que la conducción discurre por una zona definida como «Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor» dentro del POTPA, por lo que se deben tener en cuenta las determinaciones incluidas en el citado Plan y contar con la autorización por parte de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía. El promotor informa que se solicitará la preceptiva autorización a la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía.

La Delegación Territorial de Almería de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía considera que, desde el punto de vista de la ordenación del territorio, la actuación propuesta es totalmente coherente con las previsiones del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense (POTPA).

La Subdelegación del Gobierno en Almería indica que la zona de estudio podría estar afectada por infraestructuras eléctricas de transporte, distribución o generación, así como infraestructuras de transporte o distribución de gas natural, por lo que deberá consultar a las empresas que ejercen las actividades de transporte, distribución y generación en la zona. El promotor informa que ha contactado con organismos y empresas para la coordinación con los servicios afectados por el presente proyecto.

El Ayuntamiento de Adra considera el proyecto compatible con el planeamiento urbanístico vigente y no prevé que cause impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras contempladas en el documento ambiental. Por otro lado, indica que la conducción prevista se localiza en caminos rurales donde existen tuberías de riego pertenecientes a las comunidades de regantes del Canal San Fernando y de Cuatro Corrales, por lo que se debe considerar la ubicación de éstas previamente a la ejecución de las obras. El promotor responde que se coordinará con las comunidades de regantes afectadas por la ubicación de sus conducciones y considerará las posibles afecciones que pudieran producirse por el trazado de la nueva conducción.

c.8 Vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

El documento ambiental incluye un apartado específico que analiza la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, tales como fenómenos climáticos extremos por variación de temperaturas, precipitaciones, inundación de origen fluvial, riesgos geológicos (subsidencias, colapso de cavidades, deslizamientos, desprendimientos, vulcanismo, etc.), fenómenos sísmicos, incendios forestales, riesgos debido al transporte de mercancías peligrosas y vertidos químicos, incendios y rotura de la conducción.

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

De acuerdo con las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) sólo un tramo del trazado previsto se ubica en una zona de peligrosidad medio-baja y riesgo medio-bajo, concretamente el cruce del cauce del río Adra y de la rambla del Cabo a su paso por la pedanía de La Curva y Puente del Río, sin que se prevea ninguna afección potencial al proyectarse soterrado. Por otra parte, la zona del proyecto se encuentra sobre un área con un riesgo sísmico moderado-alto y en una zona de peligro de incendio, no obstante, dada la naturaleza del proyecto con una tubería enterrada, el promotor no considera que el mismo sea vulnerable a dichos factores, si bien contará con los Planes de Autoprotección requeridos, en complemento de los planes de emergencia municipales y autonómico. Respecto al riesgo de rotura accidental de la conducción, el posible impacto se limitará a una erosión local del terreno en el punto de rotura y a la infiltración de agua potable en el mismo, por lo que la vulnerabilidad del proyecto a este respecto es baja.

La Dirección General de Emergencias y Protección Civil de la Junta de Andalucía informa que, en materia de protección civil, se han tenido en cuenta los efectos derivados de los posibles riesgos de accidentes graves o de catástrofes, resultando el documento ambiental coherente con los aspectos relacionados con las actuaciones y competencias de dicha Dirección General, no formulando objeciones al mismo.

Respecto a la vulnerabilidad del proyecto frente accidentes graves y/o catástrofes naturales se recogen, resumen y trasladan los pronunciamientos de las autoridades competentes en la materia y las cuestiones suscitadas para su valoración por el órgano sustantivo, como órgano competente en esta materia, previo a la autorización del proyecto. En todo caso y al igual que los aspectos técnicos del proyecto, como el propio diseño de este, la vulnerabilidad del proyecto según el análisis realizado por el promotor es un factor más a considerar en la decisión de autorización del proyecto por parte del órgano sustantivo.

c.9 Sinergias.

De acuerdo con el documento ambiental, actualmente se encuentra en fase de estudio el proyecto «Red secundaria Campo de Dalias (Almería)», consistente en la ejecución de una balsa y unas tuberías que se encuentran a más de 5 km del área de estudio del presente del proyecto, por lo que el promotor considera que no existen sinergias con otras infraestructuras.

c.10 Programa de vigilancia ambiental (PVA).

El documento ambiental incluye un PVA que contempla actuaciones de control de la ocupación de las obras, calidad del aire y del ruido, suelo, calidad de las aguas, gestión de los residuos, protección de la vegetación y la fauna, restauración ambiental y revegetaciones, reposición de servicios afectados, patrimonio cultural y las vías pecuarias.

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 2.ª del capítulo II del título II de la citada norma.

El procedimiento se regula 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.

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

El proyecto «Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)» se encuentra encuadrado en el artículo 7.2, apartado a) «Los proyectos comprendidos en el anexo II» de la Ley 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 8.1 b) del Real Decreto 503/2024, de 21 de mayo, 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 1009/2023, de 5 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

En virtud de lo expuesto, y a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, esta Dirección General resuelve:

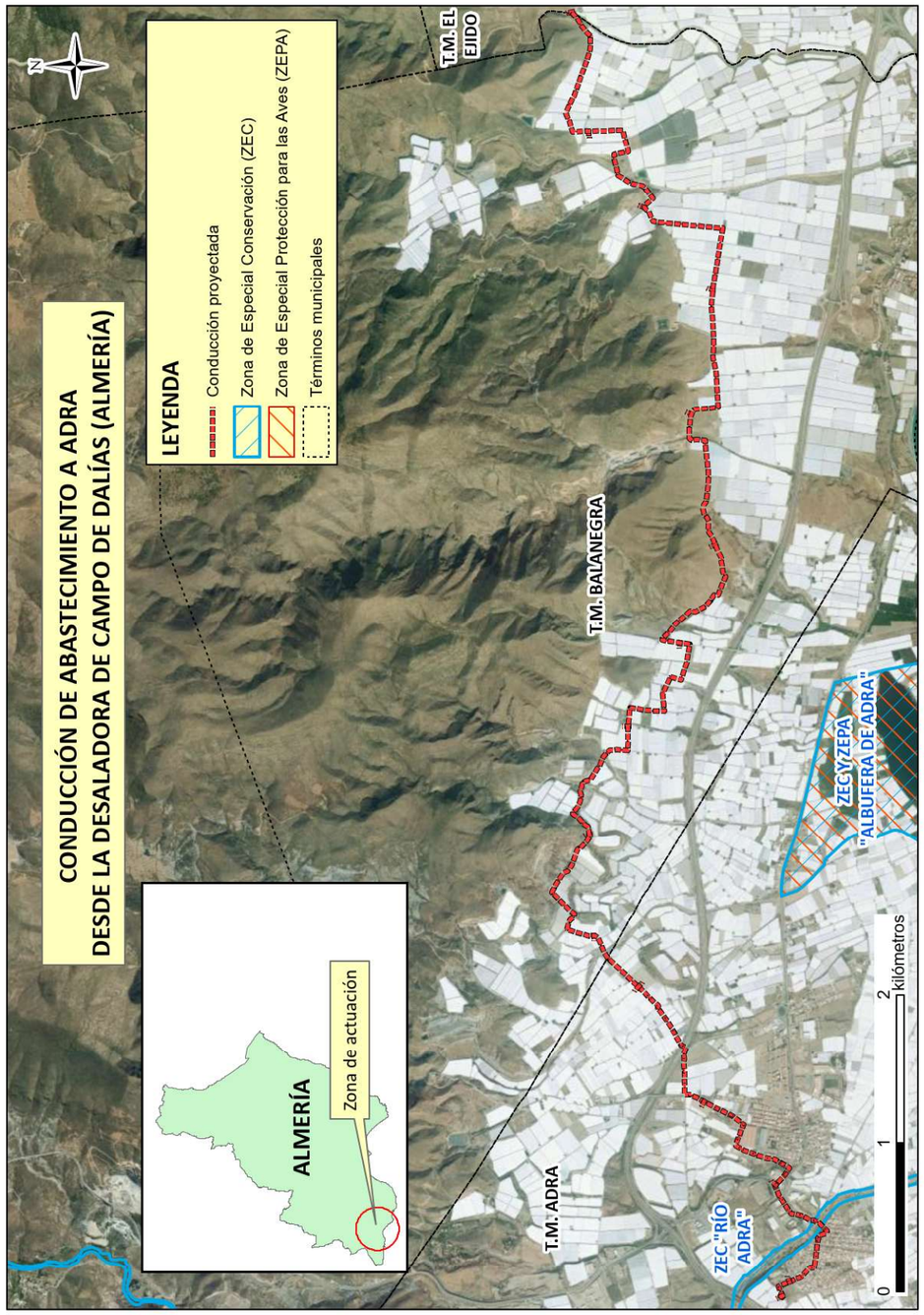
De acuerdo con los antecedentes de hecho y fundamentos de derecho alegados y como resultado de la evaluación de impacto ambiental practicada, que no es necesario el sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria del proyecto «Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)», ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre que se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental y en la presente resolución.

Esta resolución se publicará en el «Boletín Oficial del Estado» y en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (www.miteco.es).

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, sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto de autorización del proyecto.

Madrid, 11 de junio de 2025.–La Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, Marta Gómez Palenque.

cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es



cve: BOE-A-2025-12785
Verificable en https://www.boe.es

APÉNDICE Nº2. INFORME DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y CONTESTACIÓN POR PARTE DE ACUAMED.

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCION GENERAL DE
DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO E
INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE COORDINACIÓN
AMBIENTAL

INFORME DEL SERVICIO DE COORDINACIÓN AMBIENTAL SOBRE EL "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". PROMOVIDO POR ACUAMED.

CLAVE DGA: 06.304-0383/2111

1º Objeto del informe

El presente informe se realiza a petición del Área de regadíos, Aplicaciones y Obras Especiales, de la Dirección General del Agua, y tiene por objeto determinar si la documentación aportada por Acuamed, junto con la solicitud de inicio de tramitación de Evaluación de Impacto Ambiental simplificada, se adecúa a lo señalado en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Documentación analizada:

- Documento ambiental, en adelante DA (agosto/2024)
- Documento con apéndices y planos
- Archivo de información geográfica (formato shapefile)

2º Objeto de la actuación

De acuerdo con la documentación analizada, **el objetivo de la actuación** es garantizar la disponibilidad de recursos de agua potable de calidad a las poblaciones de Adra y Balanegra, pertenecientes a la provincia de Almería, mejorando la calidad del agua consumida en ambas poblaciones, mediante la construcción de una conducción de transporte de agua desde al depósito de regulación de la desaladora de Campo de Dalías hasta la localidad de Adra. Dicha conducción se proyecta de un diámetro de 350 mm y una longitud de 12.615 m, y atraviesa en uno de sus tramos el espacio protegido Red Natura 2000 denominado ZEC ES6110018 Río Adra.

3º Análisis del documento ambiental y epígrafes

El documento ambiental consta de los siguientes apartados:

- Introducción y antecedentes
- Objetivo y justificación de la actuación
- Motivación del procedimiento de tramitación ambiental y normativa de aplicación

CORREO ELECTRONICO
Buzon-itdga@miteco.es

Plaza de San Juan de la Cruz, 10
28071-MADRID
TEL: 91 597 6061
FAX: 91 597 5933

- Área de ubicación
- Descripción de la actuación
- Descripción de las alternativas estudiadas
- Diagnóstico territorial y unidades ambientales afectadas
- Identificación y valoración de impactos
- Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y catástrofes
- Propuesta de medidas preventivas y correctoras
- Programa de vigilancia ambiental y seguimiento ambiental
- Evaluación de repercusiones sobre la Red Natura
- Conclusiones del documento ambiental

Por otro lado, el documento de apéndices y planos presenta:

- La DIA del proyecto inicial (BOE nº 134, 6/6/2017)
- Inventario florístico
- Formulario normalizado ZEC Río Adra
- Documentos de consulta a organismos
- Planos

A continuación, se incluyen comentarios/observaciones sobre el contenido del documento ambiental en relación con el cumplimiento de lo señalado en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Se indica primeramente el apartado de dicho artículo y posteriormente las observaciones realizadas por este Servicio.

*a) La **motivación** de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada*

El DA menciona la normativa aplicable y concluye que la actuación queda incluida en el Grupo 8, apartado g, del Anexo II de dicha Ley, y por tanto, sujeta a tramitación de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) simplificada.

Sin embargo, para justificar la inclusión de la actuación en los supuestos del Anexo II, **se deberían indicar primeramente las características básicas de la actuación**, es decir, diámetro y longitud de la conducción.

Así mismo, se debe **justificar que la actuación no queda incluida en los supuestos del apartado a), 16º), Grupo 9, Otros Proyectos, del Anexo I**, dado que la actuación atraviesa un espacio protegido Red Natura 2000.

Por otro lado, en la página 4 del DA se indica que "no se contempla que existan los efectos acumulativos y sinérgicos sobre estos espacios a los que hacía referencia la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea y que motivó el sometimiento del proyecto a evaluación ambiental ordinaria" debido al "**no existir acumulación de proyectos por parte de Acuamed en la zona**". Sin embargo, la normativa no se refiere a la acumulación de proyectos de un organismo o entidad en particular, sino la acumulación de proyectos con posibles afecciones en la misma área, independientemente de su titularidad. Actualmente, se está tramitando por parte de la Dirección General del Agua la licitación para obra de una actuación de *Prevención de*

Inundaciones y Adecuación del Cauce del Río Adra, que se localiza a unos 1.300 m aguas arriba del punto de cruce del Río Adra previsto en el DA (unos 760 m aguas arriba de la autovía A-7). **Se sugiera modificar el texto eliminando este comentario.**

*b) La **definición, características y ubicación del proyecto**, en particular:*
1.º una descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese;
2.º una descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas

El DA presenta una descripción del diseño previsto para la actuación, de tipo soterrada y que preferentemente discurre por viales existente. Se prevén 4 tipologías de secciones, en función del tipo de vial, el valor ambiental de la zona y la existencia de invernaderos. Estas tipologías difieren principalmente en el ancho de ocupación temporal. Se indica que se trata de una conducción soterrada de "350 mm en fundición dúctil salvo en casos puntuales donde pueda ser necesario emplear otro material diferente".

La información suministrada es escasa a nivel técnico-constructivo para realizar una valoración adecuada de los posibles impactos de la actuación prevista. El DA debería **incluir una descripción más detallada de la obra a realizar**, especificando las tipologías de conducción a emplear en los distintos tramos previstos, esquemas de conducción y zanja acotados, otros elementos previstos que puedan suponer ocupación del suelo (como arquetas de registro, en su caso), materiales a emplear, etc.

Se recomienda presentar un **mayor detalle de cada una de las fases del proyecto** (construcción, funcionamiento y cese), y en el caso de que no se incluya el desmantelamiento, se debe mencionar.

En cuanto a la fase de construcción se deberían incluir detalles tales como, en que zonas del trazado se prevé aplicar cada una de las tipologías descritas, temporalidad estimada de las obras, una tabla resumen con cantidad y tipología estimada a emplear, otros recursos necesarios, indicar las otras opciones de materiales de la conducción, así como al menos un esquema acotado del cruce de cauce del río Adra.

En relación con la fase de explotación, se debería indicar, a modo estimativo, que labores de mantenimiento o reparación, en su caso, que podrían ser necesarias.

En cuanto a la ubicación del proyecto se presentan dos mapas con la situación geográfica de la actuación, y se mencionan los términos municipales afectados por la misma.

Sin embargo, aunque se detallan posteriormente, **se debe al menos mencionar en este apartado las zonas geográficas de interés ambiental incluidas el ámbito de actuación**, en concreto, indicar que la actuación atraviesa la ZEC ES6110018 Río Adra, así como los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) prioritarios presentes en el área de estudio.

*c) Una exposición de las **principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero**, y una **justificación de las principales razones de la solución adoptada**, teniendo en cuenta los **efectos ambientales**.*

Se presenta un estudio de variantes basado en la alternativa 2 del proyecto inicial con DIA de 2017. Para ello, se divide el trazado en un tramo común y un tramo alternativa, presentándose variantes y alternativas según se refiera a opciones de trazado o de ubicación del depósito de regulación, respectivamente. Siendo las explicaciones de ambos casos no siempre fáciles de seguir.

El análisis de alternativas del tramo común se realiza mediante el método de decisión multicriterio PRES, con asignación de distinto peso a cada aspecto valorado, obteniendo la mejor valoración la variante C. **No explica como construye la matriz de dominación, ni se justifica la valoración asignada en la tabla 3 de valoración cuantitativa.**

Para el tramo variable se presentan igualmente 4 alternativas, seleccionada la alternativa 4 en base al análisis multicriterio. **Aunque esta alternativa requiere el mayor movimiento de tierras, dos cauces afectados, ocupación de espacios Red Natura 2000, y afectación intermedia a HIC prioritario**. En contrapartida, presenta la menor superficie natural definitivamente ocupada.

*d) **Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados** de manera significativa por el proyecto.*

En el DA se detallan aspectos del clima (temperatura, , humedad, precipitaciones, viento), cambio climático, huella de carbono, calidad atmosférica, emisiones, contaminación lumínica, contaminación acústica, geología, sismicidad, geomorfología, LIGs, riesgo de inundación, erosión, edafología, hidrología superficial, subterránea, flora y vegetación, flora protegida, HIC, fauna, hábitats faunísticos, espacios naturales protegidos, paisaje, patrimonio arqueológico, vías pecuarias y montes de utilidad pública.

En cuanto a la flora protegida se detectan, mediante trabajo de campo, la presencia en las proximidades del trazado de ejemplares de *Lycium intricatum* (incluida en el LAESRPE Andaluz) y de *Teucrium intricatum* (endemismo).

Se detallan también los HIC y los HIC* identificados en el ámbito del proyecto.

En lo relativo al estudio faunístico se indica que "Se describe y actualiza a continuación el inventario faunístico desarrollado en el EsIA del proyecto antecedente" **pero no se menciona de qué manera se realiza esta actualización**, si mediante estudio bibliográfico (basado en la información de la consulta a los organismos competentes) o si incluye un estudio de campo.

Se identifican las especies con algún tipo de protección en las zonas de influencia de la actuación, al igual que las superficies de espacios naturales protegidos.

En cuanto a las vías pecuarias se verán afectadas 3 de manera temporal.

La descripción de los aspectos medioambientales se considera en general adecuada.

*e) Una descripción y evaluación de todos los **posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente**, que sean consecuencia de:*
*1.º las **emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos**;*
*2.º el **uso de los recursos naturale**s, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.*
Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio. En los supuestos previstos en el artículo 7.2.b), se describirán y analizarán, exclusivamente, las repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

El análisis de los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente se basa en una metodología cuantitativa. Se establecen 4 categorías, **aunque en la tabla 44 aparece una categoría intermedia dentro de los impactos moderados que no se ha definido previamente, se debería justificar esta subdivisión**. Los mayores impactos se prevén sobre hidrología, vegetación, HIC, suelo, calidad atmosférica, edafología y áreas protegidas.

Las emisiones de CO2 no se consideran significativas.

Se valoran los impactos tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

En cuanto a la generación de residuos, se sugiere incluir un **listado preliminar de gestores de residuos autorizados** en la zona para los distintos tipos de residuos previstos, y una **tabla resumen con los tipos de residuos previstos**.

La descripción de los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente se considera adecuada.

Las repercusiones sobre los espacios Red Natura 2000 se desarrolla en el apartado 12.

Sería conveniente **incluir un esquema acotado aproximado de las características del cruce del cauce del Río Adra**, dónde se indique la profundidad de la zanja, cota máxima de la tubería, materiales de tubería y relleno, etc.

*f) Se incluirá un apartado específico que incluya la **identificación, descripción, análisis** y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la **vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente** […]*

En cuanto al análisis de vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves, se realiza una valoración de los riesgos sísmicos, de inundación, climático, incendios forestales y por accidentes graves. Se considera **adecuada.**

*g) Las **medidas que permitan prevenir, reducir y compensar** y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.*

En cuanto a las medidas preventivas relacionadas con la emisión de partículas, se propone el riego periódico en función de la humedad y actividad de obra. Se recomienda **incluir la medición periódica de la concentración de partículas en suspensión durante la fase de obras, con métodos directos (no visuales)**. Estos datos deberían registrarse y servir de guía para determinar la frecuencia de riego.

Entre las medidas preventivas respecto del ruido, también se **recomienda llevar a cabo mediciones periódicas de ruido,** así como su registro como parte del PVA.

Se debe **corregir** la mención a la Cuenca Hidrográfica del Sur, por Cuenca Mediterránea Andaluza.

Como medida preventiva sobre las afecciones a la fauna se propone llevar a cabo el desbroce y excavación en otoño **–** invierno (página 240), sin embargo, previamente se indica que la mejor época para la realización de las obras es el verano, con el objeto de evitar el arrastre de tierras y/o contaminantes por las precipitaciones (página 231). **Se recomienda aclarar este aspecto mediante un cronograma estimativo** de las obras, teniendo en cuenta épocas en que puede circular agua por la zona de actuación del cauce del río Adra y su posible efecto sobre la especie catalogada “en peligro de extinción” fartet (*Aphanius iberus*).

Respecto a la afección a la Red Natura 2000 ZEC Río Adra, se ha mencionado anteriormente que se debe indicar el detalle de la obra de cruce mediante un esquema acotado, donde se describa profundidad y ancho de la zanja, materiales a emplear, equipos a emplear, etc. Así mismo, **se deberá contar con informe favorable del órgano competente de la gestión del espacio.**

Se debe incluir en el proyecto una partida presupuestaria estimada para las medidas establecidas en el Documento Ambiental.

*h) La forma de realizar el **seguimiento** que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental. Los criterios del anexo III se tendrán en cuenta, si procede, al compilar la información con arreglo a este apartado*

El DA describe los objetivos y las actividades específicas del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) propuesto.

Mencionar, al igual que para las medidas preventivas, que el control de polvo en suspensión y ruido se lleve a cabo preferentemente mediante el empleo de

instrumentos de medida, con registro de datos por parte del técnico medioambiental encargado del seguimiento.

Al igual que en el apartado anterior, **se debe incluir en el proyecto una partida presupuestaria para el PVA establecido en el Documento Ambiental**.

4º Otras observaciones en relación con el DA

- En los antecedentes se menciona que la caducidad de la DIA anterior ocurrió en mayo de 2021, pero lo correcto es junio de 2021, ya que se toma para el cómputo la fecha de publicación en el BOE, no la de la resolución.

- Se recomienda incluir un índice con enlaces enlazados en el documento en formato PDF.

- Corregir errores en los enlaces de la tabla de contenido del apéndice.

- Respecto a los cruces de cauces se deberán solicitar los correspondientes informes/permisos al órgano competente de la Comunidad Autónoma de Andalucía respecto de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, Secretaría General de Agua)

5º Informe del Servicio de Coordinación ambiental

A la vista de lo expuesto anteriormente en relación con la documentación ambiental aportada por Acuamed y analizada por este Servicio, **se informa** que el Documento Ambiental del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA) **requiere modificaciones y correcciones,** detalladas a lo largo de este informe, previamente a su tramitación ante el órgano ambiental.

Este informe no es vinculante ni preceptivo y carece de validez jurídica.

Madrid, a 3 de septiembre de 2024

SERVICIO DE COORDINACIÓN AMBIENTAL

CONSIDERACIONES A INCLUIR EN EL PROYECTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA).

CÓD. SGEA: 20240265CON

ACTUACIÓN 06.304-0383/2111

N.º EXPEDIENTE ASIGNADO POR LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO E INFRAESTRUCTURAS. DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA (MITERD)

ÍNDICE

1 DATOS GENERALES DEL EXPEDIENTE 2
2 ANTECEDENTES 2
3 CONSIDERACIONES RECOGIDAS EN LOS DIFERENTES INFORMES DE LAS ADMINISTRACIONES CONSULTADAS E INTEGRACIÓN EN EL PROYECTO 3

1 DATOS GENERALES DEL EXPEDIENTE

Asunto:	Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada del Proyecto constructivo "Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)"
Promotor:	Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.M.E., S.A. (ACUAMED)
Órgano sustantivo:	Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras
Código expediente DGA:	06.304-0383/2111
Órgano ambiental:	Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Subdirección General de Evaluación Ambiental (SGEA)
Código expediente SGEA:	20240265CON

2 ANTECEDENTES

La Sociedad Estatal AGUAS DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS, S.M.E., S.A. (en adelante Acuamed) remitió con fecha 3 de octubre de 2024 a la Subdirección General de Dominio Público e Infraestructuras de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, como órgano sustantivo, la solicitud de inicio del procedimiento de evaluación ambiental simplificada del "PROYECTO CONSTRUCTIVO CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". Posteriormente, con fecha 9 de octubre de 2024, dicha subdirección remitió, a la Subdirección General de Evaluación Ambiental, la documentación ambiental para el inicio del procedimiento.

La Subdirección General de Evaluación Ambiental inició el pasado 15 de noviembre el trámite de consultas para la emisión del informe de impacto ambiental del proyecto constructivo *"Conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)"* promovido por la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.M.E, S.A. (ACUAMED). Resultado de dicho trámite ha remitido oficio, con fecha de entrada en Acuamed 6 de marzo de 2025, bajo el asunto *"Planteando modificaciones al proyecto para evitar impactos*

CÓD. 20240265CON
CONSIDERACIONES A INCLUIR EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)

ambientales significativos" en el que se solicita al promotor que, con carácter previo a la emisión del informe de impacto ambiental, debe completarse la documentación aportada con el fin de dar respuesta específica a las consideraciones de los informes y debe aceptarse la integración en el proyecto de las medidas complementarias adicionales propuestas por los organismos

El objeto de este documento es dar respuesta a las consideraciones de los distintos informes sectoriales, así como reflejar cómo el proyecto constructivo integrará las medidas adicionales propuestas por los organismos consultados.

3 CONSIDERACIONES RECOGIDAS EN LOS DIFERENTES INFORMES DE LAS ADMINISTRACIONES CONSULTADAS E INTEGRACIÓN EN EL PROYECTO

A continuación, se indican los diferentes factores ambientales a los que hace alusión el oficio remitido por la Subdirección General de Evaluación Ambiental y se transcribe en cursiva el contenido de éste, indicándose seguidamente la respuesta de ACUAMED al respecto en color azul.

3.1. Cambio Climático

3.3.1. Oficina Española de Cambio Climático (OECC) del MITECO

Respecto a la huella de Carbono estimada por el promotor (3.315,8 toneladas de CO_2 equivalente), la Oficina Española de Cambio Climático recuerda la necesidad de establecer medidas con objeto de reducirla y compensarla. Recomienda, con anterioridad a la puesta en marcha del proyecto, asegurar la resiliencia de la infraestructura frente al cambio climático adoptando las medidas de adaptación necesarias tras la realización del oportuno análisis de riesgos. Con relación a la evaluación de la contribución del proyecto a la adaptación al cambio climático, la OECC valora positivamente las actuaciones planteadas, en tanto ofrecen una fuente alternativa de recursos, lo que permite hacer frente a los riesgos derivados de la reducción progresiva en la disponibilidad de recursos hídricos, así como de la intrusión salina por efecto del incremento del nivel del mar. No obstante, esta medida no debería promover el incremento en las demandas y consumos netos, debiendo trasladarse el beneficio a la reducción en las extracciones de agua de origen subterráneo, de manera que contribuya efectivamente a la resiliencia del sistema hídrico y a la reducción de la vulnerabilidad frente a la escasez de recursos.

Tal y como refleja la documentación ambiental, y cuyo desarrollo se incluirá en el anejo de integración ambiental del proyecto, se establecen medidas destinadas a la reducción de las emisiones asociadas a la maquinaria y vehículos de obra, tales como la limitación de la velocidad y el control de la emisión de gases contaminantes y partículas asegurando el cumplimiento del Decreto 3025/1975 sobre limitación de la contaminación atmosférica producida por los vehículos. Para ello, se mantendrá al día la Inspección Técnica de Vehículos y puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento, además del cumplimiento de los estándares Euro definidos por la normativa europea. Toda esta documentación será objeto del correspondiente control en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Cabe señalar que durante la fase de explotación, la distribución desde el depósito de regulación se realiza por gravedad, no siendo demandante de energía. Adicionalmente, el suministro energético para el proceso de desalación asociado a esta actividad, se realiza a día de hoy mediante fuentes de energía renovables, contando con el correspondiente certificado de garantía de origen renovable, por lo que la huella de carbono de la energía eléctrica consumida en la planta es muy reducida. Para reducir aún más el impacto del consumo eléctrico asociado a

la desaladora de Campo de Dalías y su futura ampliación, ACUAMED se encuentra redactando el proyecto de una planta solar fotovoltaica, que prevé un porcentaje de autoconsumo del 34,97% del total de la planta desaladora.

Respecto a los riesgos asociados al cambio climático, la documentación ambiental incluye en su apartado 9 los posibles riesgos asociados a los escenarios de cambio climático RCP 4.8 y RCP 8.5. que reflejan las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España realizadas a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios PNACC y concretamente, de la colección de Escenarios PNACC 2017. En ellos se han considerado las variables referidas a las variaciones de temperatura y de precipitaciones extremas, así como los riesgos de inundación de origen fluvial. En este sentido, la conducción se plantea soterrada en su totalidad, y se han tenido en cuenta todas las medias de protección de la tubería y profundidad de excavación en las zonas más sensibles, como son las zonas de dominio público hidráulico en los cruces de la tubería con los cauces.

El proyecto va enfocado a asegurar la resiliencia de la infraestructura frente al cambio climático, con la ejecución del mismo se consigue una mejora en la garantía del abastecimiento al municipio mediante agua procedente de la desaladora, que redundará en una menor explotación de los acuíferos y menor alteración de los cauces, **no generando un incremento de las demandas ni consumos netos.**

Además, el proyecto parte del componente nº 5: Preservación del espacio litoral y recursos hídricos-Submedida I.2C: Medidas de reducción de la extracción de aguas subterráneas del marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

Concretamente, en cuanto al cumplimiento del objetivo medioambiental de adaptación al cambio climático según el art.11 del Reglamento 2020/852. y el art.2 de su Reglamento Delegado del Clima, el incremento de la capacidad de distribución de agua desalada, que conlleva una menor dependencia de recursos subterráneos para el municipio de Adra, cuyos acuíferos sufren sobreexplotación e intrusión marina, contribuye a la adaptación al cambio climático al estar destinada a la reducción de la extracción de agua subterránea, contribuyendo a reducir los efectos adversos del clima, sobre todo durante periodos de sequía, donde una adecuada gestión de estos recursos incrementará la resiliencia de los sistemas.

3.2. Hidrología

3.3.2. Dirección General de Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía

La Dirección General de Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía identifica los cauces afectados y cruzamientos previstos por la conducción proyectada (las ramblas de Balanegra, de Pedro y del Hoyo de Vera; los barrancos de Los infantes, Malo, del Lino, del Hoyo de Vera, de los Cajorros, de las Adelfas y de las Estanqueras; y el río Adra), y concluye que la actuación prevista sería autorizable si se tienen en consideración los siguientes aspectos:

- *De acuerdo con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (DPH), la actuación pretendida requiere autorización administrativa previa del organismo de cuenca al localizarse en zona de policía, a una distancia inferior a 100 m de cauces públicos. Para solicitar autorización para la construcción de la conducción en zona de policía y cruzamientos de los cauces, se aportará la documentación requerida por la Dirección General de Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía.*

  Las actuaciones de construcción de conducción y los cruces de cauces públicos, que afectan al DPH o situadas en zona de policía, requieren autorización del organismo de

cuenca según el RDPH. Por lo tanto, durante la realización del proyecto constructivo se solicitarán dichas autorizaciones aportando para ello la documentación requerida por la Dirección General de Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía.

- *No podrá situarse ningún elemento que impida o dificulte el paso público peatonal y el desarrollo de los servicios de vigilancia, conservación y salvamento en la zona de servidumbre para uso público de 5 m de anchura, a la que están sujetas las márgenes de los terrenos que lindan con cauces públicos en toda su extensión longitudinal.*

  Los trabajos a realizar no situarán ningún elemento que impida impidan o dificulten el paso público peatonal y el desarrollo de los servicios de vigilancia, conservación y salvamento en la zona de servidumbre para uso público de 5 m de anchura, a la que están sujetas las márgenes de los terrenos que lindan con cauces públicos en toda su extensión longitudinal.

- *Los registros y arquetas se ubicarán fuera de los cauces.*

  Los trabajos a realizar situarán las arquetas y registros fuera de los cauces, aspecto que se contemplará en el proyecto constructivo.

- *En el tramo que discurre por terrenos de DPH, la conducción subterránea se situará a una profundidad mínima de 3 m tomados desde la generatriz superior del tubo.*

  La profundidad mínima indicada se contemplará en Proyecto en el longitudinal de la conducción en los cruces con DPH, siendo éstos los siguientes:
  - Rambla de Balanegra
  - Barranco de los Infantes
  - Barranco del Lino
  - Rambla de Pedro
  - Barranco Malo
  - Barranco del Hoyo de Vera
  - Rambla del Hoyo de Vera
  - Barranco de los Cajorros
  - Barranco de las Adelfas
  - Barranco de las Estanqueras
  - Río Adra

  En el cruce con el cauce del río Adra, esta profundidad se ha visto incrementada alcanzándose los 4,5 metros.

- *Para la realización de las obras, no se utilizarán áridos del cauce sin la preceptiva autorización, salvo los resultantes de la excavación de la zanja necesaria, que serían utilizados para el cubrimiento de la misma.*

  Se contemplará en Proyecto que los áridos a utilizar provienen de canteras autorizadas, en ningún caso se plantea la utilización de áridos procedentes de cauces. Los áridos

resultantes de la excavación de las zanjas serán utilizados para el recubrimiento de la misma.

- *Queda prohibido el vertido de escombros a los cauces públicos, sus riberas o márgenes. Una vez finalizados los trabajos, la zanja ha de quedar convenientemente rellena, sin que en el cauce ni en sus riberas o márgenes queden escombros ni productos procedentes de la obra, los cuales serán retirados a un vertedero autorizado, siendo responsable el peticionario de cuantos daños puedan producirse por este motivo al dominio público y a terceros. El cauce y sus márgenes deberá quedar superficialmente en igual forma que se encontraba antes de la ejecución de las obras.*

  Se contemplará en Proyecto la prohibición de vertidos de escombros a los cauces públicos, sus riberas o márgenes. Y que una vez finalizados los trabajos las zonas de cauces y márgenes quedarán restauradas a su situación original, así como la adecuada gestión de todos los residuos generados en la obra, mediante su reutilización, reciclaje o depósito en vertedero, teniendo en cuenta el cumplimiento del principio DNSH (Do Not Significant Harm, por sus siglas en inglés) en relación al objetivo de economía circular (reutilización, reciclaje o recuperación de al menos un 70% de los residuos de construcción y demolición no peligrosos, exceptuando categoría 17 05 04), como requisito para su financiación, al tratarse de una actuación que forma parte de la "Inversión 2: Infraestructuras y ecosistemas resilientes" del "Componente 5: Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos" del PRTR, que contribuye al cumplimiento del objetivo "nº 78 Reducción del volumen de agua extraída de acuíferos" y del hito "nº 429 Suministro de energía fotovoltaica a las plantas de desalinización y su distribución" del Anexo a la Decisión de Ejecución del Consejo de fecha 2 de mayo de 2024 (aprobada el 14 de mayo) por la que se modifica la Decisión de Ejecución de 13 de julio de 2021 relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España.

- *El peticionario será responsable de la reparación de los servicios afectados, mantenimiento de estos, y el desvío y señalización del tráfico durante el tiempo que duren las obras.*

  El promotor se compromete a incluir en el proyecto un anejo de servicios afectados y desvíos y señalización de tráfico donde se contemplarán las afecciones y reposición.

- *Ni con motivo de las obras de construcción de la conducción, ni durante su explotación se obstaculizarán los desagües, ni el libre paso del cauce y sus zonas de servidumbre, siendo a cuenta del peticionario los daños que en cualquier concepto pudiesen causarse a personas, animales o cosas.*

  Las obras proyectadas no obstaculizarán el desagüe ni el libre paso del cauce ni por sus zonas de servidumbre, y se contará con los permisos y seguros de responsabilidad necesarios ante posibles afecciones a terceros.

- *El promotor debe asumir que existe riesgo de daños y debe adoptar las medidas de protección que considere oportunas para la prevención de daños materiales. Por tanto, deberá suscribir una declaración responsable sobre el riesgo de inundación existente en la que exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados, con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección.*

Dadas las características de la obra, que consiste básicamente una conducción de fundición dúctil enterrada en su totalidad, y la ausencia de depósitos de almacenamiento, la probabilidad de rotura es muy reducida. Las características mecánicas y de durabilidad del tipo de conducción elegida hacen muy difícil una rotura accidental sin la intervención de un agente externo como el impacto de una excavadora, posibles fallos en los materiales, presión excesiva, inundación, erosión y socavación.

Para reducir o mitigar dichos riesgos y los daños provocados en la misma o por su rotura a terceros se han tenido en cuenta las siguientes precauciones:

- Se sectorizará la conducción en tramos entre 3 y 4 km ubicándose válvulas de corte telemandadas que permitirán el corte total del flujo en cuestión de minutos.

- Se situarán arquetas reductoras de presión en la arqueta de inicio, en una parte intermedia de la conducción, y en el final en Puente del Río. Adicionalmente se colocará otra reductora de presión en la tubería de derivación a Balanegra.

- Se incluirán caudalímetros en la arqueta de inicio, arqueta de derivación a Balanegra y en la arqueta de Puente del Río de manera que si se detectan caudales muy elevados o una discrepancia entre los caudales medidos al inicio y los entregados en las otras dos arquetas puede indicar una rotura en algún punto intermedio.

- Se proyectarán sensores de presión telemandados, pudiendo identificar variaciones de presión provocadas por fallos en las válvulas reductoras o por roturas.

- Los cruces de ramblas y cauces se proyectarán situando la conducción a un mínimo de 3 metros de profundidad, incrementándose a 4,5 metros en el caso del río Adra. Sobre la misma se coloca un manto de escollera hormigonada para incrementar la protección. Todo ello en conformidad con los criterios de la administración competente en dominio público hidráulico indicados previamente.

- Las arquetas de desagüe, por su naturaleza, se sitúan próximas a algunos cauces pero fuera de los mismos, y contarán con tapas de fundición que en caso de avenidas extremas limitarían en gran medida la entrada de agua, reduciendo los daños a la conducción a una simple achique del agua infiltrada, pues no cuentan con ningún tipo de instalación eléctrica.

  Asimismo, Acuamed cuenta con el seguro de responsabilidad civil para poder asumir los posibles daños como consecuencia de una rotura accidental.

  Por otro lado, en el tiempo y forma que corresponda, se trasladará la declaración responsable indicada a los organismos pertinentes.

Espacios Protegidos. Flora y Fauna

3.3.3. Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería

El Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería informa que, en la visita a campo realizada a varios puntos del trazado, no se detectaron especies protegidas en la traza del proyecto, no obstante, para evitar dañar a los individuos que puedan encontrarse, recomienda que la ejecución de trabajos en el tramo entre

los pp.kk. 4+550 y 5+915 sea supervisada por personal especializado en el reconocimiento de especies protegidas.

En el anejo de integración ambiental del Proyecto constructivo quedará reflejado que la ejecución de trabajos en el tramo entre los pp.kk. 4+550 y 5+915 será supervisada por personal especializado en el reconocimiento de especies protegidas, incluyendo la correspondiente partida presupuestaria, y el desarrollo de la correspondiente acción de vigilancia ambiental.

3.3.4. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que el promotor ha cuantificado la ocupación por pérdida directa e indirecta de la conducción proyectada para la vegetación natural, para HIC y flora singular, si bien de acuerdo a la declaración de impacto ambiental de referencia (Resolución de 19 de mayo de 2017), se deberá definir la propuesta de restauración específica para los HIC afectados, que deberá ser informada favorablemente por el órgano competente de la Junta de Andalucía.

En el anejo de integración ambiental del Proyecto se definirá una propuesta de restauración específica para los HIC afectados, con especies autóctonas. Antes de la ejecución de las obras se solicitará informe al órgano competente de la Junta de Andalucía para su aprobación.

En el anejo de integración ambiental del Proyecto se reflejará que en los lugares en los que la traza atraviesa zonas de alto valor ecológico (por la presencia de especies vegetales, fauna, elementos patrimoniales, etc.), se instalará un jalonamiento especial de mayor rigidez, para garantizar la protección de estas áreas. Consistirá en un cerramiento provisional con malla metálica, con postes metálicos encajados en bases de hormigón, con 3,5 metros de separación entre postes y dos metros de altura, dejando una zona inferior de 50 cm. permeable para la fauna.

Los pp.kk. en los que se llevará a cabo este jalonamiento especial se indican a continuación:

PP.KK		LONGITUD (m)
MARGEN DCHA.	MARGEN IZDA	
0+040-0+100	0+040-0+100	120
1+600-1+640	1+600-1+640	80
4+580-5+900	4+580-5+900	1.220
11+350-11+420	11+350-11+420	140
11+920-12+000	11+920-12+000	160

En el trazado, en las inmediaciones del mismo, entre el PK 4+780 y PK 4+980 se ha identificado la presencia de varias especies singulares, las cuales es preciso señalizar con una malla de protección plástica de 1 metro de altura. Por ello, y para no afectar a las mismas, en el replanteo de la obra se balizarán en su totalidad. Están localizadas en las siguientes coordenadas:

ESPECIES	COORDENADAS UTM ETRS
Ziziphus lotus (azufaifo)	506.115 / 4.068.773

	506.076 / 4.068.717
	505.946 / 4.068.710
	505.938 / 4.068.698
Teucrium intricatum	506.082 / 4.068.720

3.3.5. Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería

El Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería considera que, de acuerdo a criterios medioambientales, la ejecución del presente proyecto es compatible con la conservación de la Red Natura 2000, siempre que se cumplan las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias incluidas en el documento ambiental, y se incluya en el proyecto para el cruce transversal de la ZEC "Río Adra", la siguiente medida correctora de permeabilización hidrogeomorfológica, desfragmentación y mejora de la conectividad ecofuncional:

La tubería del "Ramal al depósito del Puente del Río" que cruza transversalmente la ZEC "Río Adra" debe quedar integrada a 3 m de profundidad o a una profundidad superior a la de la socavación del cauce para una avenida de periodo de retorno de 500 años, medida desde la generatriz superior de la conducción, y protegiéndose la tubería para evitar daños en la misma bajo un vado inundable hormigonado de 60 m de longitud y 4,45 m de sección, permeable mediante cuatro marcos de hormigón armado de 3 x 2 m de sección libre (anchura interior x altura interior) y 2,225 m de longitud, que debe ser dotado con la necesaria señalización horizontal y vertical de riesgos de avenidas y con balizamiento lateral. El vado deberá, además, quedar defendido 15 m aguas arriba por una traviesa/deflactor de configuración adecuada y la colocación de un manto de escollera de al menos 50 cm con piedras de hasta 400 kg, y 25 m aguas abajo con otro manto de escollera de idéntica caracterización, capaz de evitar la formación de pozas de erosión aguas abajo de los marcos de hormigón armado. Por tanto, la tubería quedará integrada en un nuevo vado inundable que tenga "efecto barrera" y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho, a la vez que garantiza tanto la continuidad de los flujos de aguas menores como la conectividad para la ictiofauna de la ZEC (anguila y fartet) y la absoluta permeabilidad frente a los previsibles flujos de avenidas, dotándolo de un fuerte acorazamiento superficial que dificulte o impida su actual erosión vertical, logrando así que la actuación proyectada genere transformaciones ecológicas positivas en la ZEC.

Respecto a la profundidad a la que alojar la tubería, en el proyecto se ha previsto a una profundidad de 4,5 m medida desde la generatriz superior de la conducción, **que da cumplimiento al requisito recogido en el informe de valoración emitido por ese Servicio**. Cabe indicar que esta solución es considerada como autorizable por el Servicio de DPH de la Consejería, según expresan en el informe emitido con motivo de las consultas realizadas en virtud de la tramitación ambiental que nos ocupa.

Sin embargo, en relación con la ejecución de un nuevo paso inundable que tenga "efecto barrera" y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho, dadas las dimensiones y características del vado solicitado, Acuamed considera que se

trata de una actuación de gran envergadura, ya que habría que cruzar con la tubería a una profundidad superior a la de socavación del cauce para la avenida requerida, lo que implicaría una zanja a 9 metros de profundidad supone, debido a los taludes necesarios, una ocupación y afección al cauce aproximadamente 3 veces mayor en superficie que la solución adoptada. Esto, unido a la colocación de las escolleras y marcos propuestos, podría generar efectos adversos sobre la dinámica fluvial, al suponer elementos que interrumpen el flujo natural en ese tramo , afectando de una forma mucho más severa sobre la morfología del cauce que la solución de cruce previamente consensuada con el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas en la Delegación Territorial de Almería "Cruzar a una profundidad de 4,5 metros protegiéndola con una capa de 80 cm de alto y 3 metros de ancho de escollera hormigonada".

Para poder desarrollar una solución que contemple los objetivos requeridos por el Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería, se ha mantenido una reunión tanto con este servicio como con el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas en la Delegación Territorial de Almería – como competente en la autorización de las infraestructuras en el cauce. Como resultado de la misma se ha acordado mantener, en lo referente al cruce del ZEC "río Adra", la solución constructiva definida en el proyecto. En consecuencia, se ha solicitado al Servicio de Espacios Naturales Protegidos mediante escrito de fecha 19/03/2025 (se adjunta al presente informe en el Anexo I) **reformular esta parte de la medida correctora propuesta** con alguna otra solución relativa a la limitación de acceso al cauce que permita la consecución del objetivo perseguido.

Con fecha 27 de marzo de 2025 se ha recibido **el informe de respuesta** por parte del Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería (incluido como Anexo II a este informe), en el que propone, como medida correctora alternativa a "*la traviesa/deflactor de configuración adecuada y la colocación de un manto de escollera de al menos 50 cm con piedras de hasta 400 Kg. y 25 m. aguas abajo, con otro manto de escollera de idéntica caracterización* ", la prohibición del paso de vehículos por el vado mediante **la colocación de una barrera física** que permanecerá permanentemente cerrada y que solo podrá utilizarse en caso de emergencia o de labores autorizadas de mantenimiento del cauce y que actúe como defensa permanente frente a los vehículos que intenten acceder al lecho, evitando así la erosión y el deterioro del cauce por el paso de vehículos particulares, los cuales disponen de un puente para poder cruzar aguas abajo.

Por tanto, en atención a la respuesta recibida, se mantendrá en proyecto constructivo la solución de cruce del río Adra acordada con el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas en la Delegación Territorial de Almería – como competente en la autorización de las infraestructuras en el cauce-, y se incorporará al proyecto constructivo, a requerimiento del Servicio de Espacios Naturales Protegidos como **medida correctora alternativa**, **la colocación de una barrera física** que permanecerá permanentemente cerrada y que solo podrá utilizarse en caso de emergencia o de labores autorizadas de mantenimiento del cauce, para el cumplimiento de lo indicado en su respuesta.

CÓD. 20240265CON
CONSIDERACIONES A INCLUIR EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)

3.3.6. Servicio de Espacios Naturales Protegidos

Para evitar afecciones sobre la avifauna de los espacios protegidos del entorno de la actuación debido a los movimientos de tierras y ruidos asociados al proyecto, el Servicio de Espacios Naturales Protegidos indica que pueden minimizarse con una planificación adecuada, de forma que los mismos no se realicen en épocas sensibles para las especies, como son los períodos de reproducción o migración. En el caso de que la época de trabajo coincida con el periodo de cortejo, reproducción y nidificación del águila perdicera, el Servicio de Protección Ambiental recomienda realizar un estudio de avifauna para verificar su ausencia en la zona.

Dado que no se conoce la fecha de inicio de las obras en el cronograma definitivo, en la planificación de la realización de los trabajos más ruidosos, desbroce y excavación en el ámbito definido en el informe del Servicio de Espacios Naturales Protegidos (pK4+550 y 5+915), así como en las zonas del trazado coincidente con cuadrículas UTM 1x1 km de las especies amenazadas y de interés de flora y fauna, por la posibilidad de presencia de Águila perdicera, se evitará que la época del trabajo coincida con el periodo de cortejo, reproducción y nidificación del águila perdicera, ejecutándolo como tramo independiente en el momento en el que los condicionantes hidrológicos y medio ambientales lo aconsejen.

No obstante, tal y como indica el Servicio Protección Ambiental se incluirá en presupuesto una partida para un estudio previo de avifauna antes del comienzo de la obra para el reconocimiento de esta especie en la zona afectada por esta limitación, así como una partida para el seguimiento periódico para verificar su ausencia en caso de que la programación de la obra implicase trabajos en la zona coincidentes con dicho periodo.

En la siguiente figura se ven las cuadrículas UTM 1x1 km de las especies amenazadas.

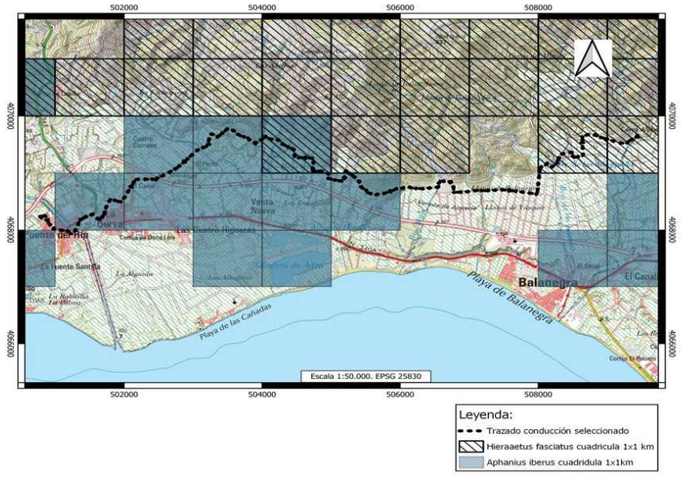


Figura 1: Presencia de fauna amenazada y de interés en cuadrículas 1x1 km para el ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM.

3.3.7. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que la realización de la zanja puede producir cierto efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados en zonas cercanas a vegetación natural como en el cerro Aljibe Calado, la rambla de Balanegra o la ZEC "Río Adra", siendo posible afectar a especies de interés como el erizo moruno, sapo corredor y eslizón ibérico, por lo que el promotor debe concretar las medidas preventivas y/o correctoras para reducir esta afección.

Se incluirán en el anejo de integración ambiental del Proyecto que durante de la ejecución se establecerán medidas encaminadas a reducir el posible efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados, tales como:

- Se limitará el tiempo de apertura de zanja.
- Se balizará las zonas cercanas a vegetación natural en el cerro Aljibe Calado, la rambla de Balanegra y la ZEC "Río Adra", para evitar caída de animales.
- Se evitarán los taludes verticales en los extremos de inicio y final de los tramos de zanja abierta para facilitar la salida de los pequeños vertebrados que puedan haber caído a la misma, y si el espacio disponible en transversal lo permite, se crearán rampas laterales cada 50 metros.
- Se realizará una revisión diaria al inicio de la jornada para la presencia de especies.

No obstante, la ejecución es temporal, y una vez finalizadas las obras se restituirá a su estado original no provocando ningún efecto barrera para pequeños y medianos vertebrados.

3.3.8. Subdirección General

Por último, la citada Subdirección General señala la importancia de una estimación del impacto residual que el proyecto genere tras la implementación de las medidas preventivas y correctoras, así como de la posibilidad de acometer las medidas compensatorias que permitan evitar o minimizar la pérdida neta de biodiversidad que conlleven las infraestructuras previstas.

No se han identificado impactos residuales de carácter permanente debido a que la superficie afectada es tan reducida que no se considera significativa, no estableciéndose por tanto medidas compensatorias ordinarias aplicables, estando a lo dispuesto en la resolución ambiental.

3.4. Población y medio económico

3.4.1. Subdelegación del Gobierno en Almería

La Subdelegación del Gobierno en Almería indica que la zona de estudio podría estar afectada por infraestructuras eléctricas de transporte, distribución o generación, así como infraestructuras de transporte o distribución de gas natural, por lo que deberá consultar a las empresas que ejercen las actividades de transporte, distribución y generación en la zona.

En el anejo de coordinación y servicios afectados del proyecto constructivo se incluyen todas consultas realizadas, indicándose aquí los organismos y empresas con las que se ha contactado.

- DELEGACIÓN TERITORIAL DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL EN ANDALUCÍA. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS.

- ILMO. AYUNTAMIENTO DE ADRA
- ILMO. AYUNDAMIENTO DE BALANEGRA
- COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA
- COMUNIDAD DE REGANTES PLAYA BALANEGRA
- ENDESA
- JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL ACUÍFERO DEL PONIENTE ALMERIENSE
- COMUNIDAD DE REGANTES POZO BALVERDE
- LYNTIA
- COMUNIDAD DE REGANTES VILLA DALÍAS
- COMUNIDAD DE REGANTES SOL PONIENTE
- COMUNIDAD DE REGANTES DE TIERRAS DE ALMERÍA
- EDISTRIBUCIÓN
- NEDGIA ANDALUCÍA
- HYDRALIA
- COMUNIDAD DE REGANTES LAS ALBERQUILLAS
- COMUNIDAD DE REGANTES CAIRO-ZABALA
- COMUNIDAD DE REGANTES BALAVERDE
- COMUNIDAD DE REGANTES LAS ALBERQUILLAS

3.4.2. Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería

El Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería indica que la conducción discurre por una zona definida como "Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor" dentro del ámbito del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense (POTPA), por lo que se tendrán en cuenta las determinaciones incluidas en el citado Plan y contar la autorización por parte de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía.

En el anejo de integración ambiental del Proyecto se incluirá referencia al Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense (POTPA) relativas a la zona definida como "Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor".

Las propuestas del Plan de Ordenación del Territorio de la comarca del Poniente Almeriense, atendiendo al objetivo de proteger los espacios con valores naturales recoge íntegramente los límites y determinaciones de los Espacios Naturales Protegidos por la Ley 2/89 y señala, además, un conjunto de áreas que deben ser objeto de preservación por su valor ambiental, (Espacios de Interés Ambiental y Territorial) entre las que se encuentran las "Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor", que como indica el informe del Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Almería, la conducción discurre por dicha zona.

En la siguiente imagen se muestran las delimitaciones del POTPA.

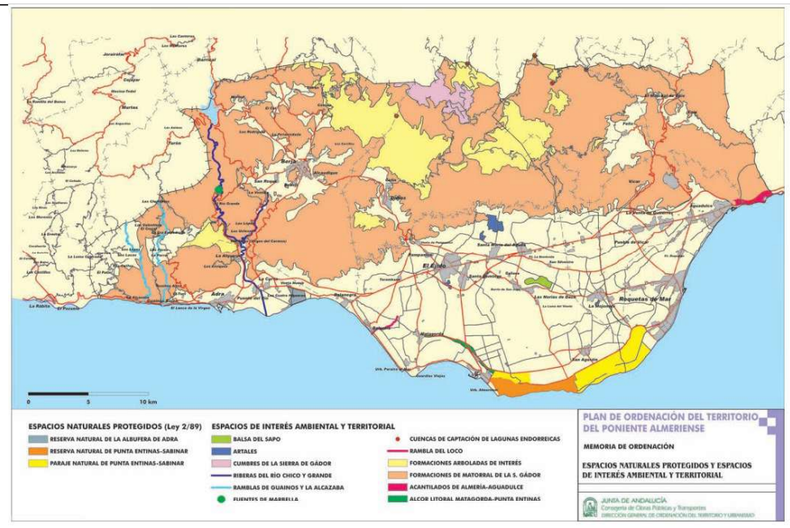


Figura 2: Delimitaciones del Plan de Ordenación del Territorio de la comarca del Poniente Almeriense. Fuente: REDIAM.

En la normativa del POTPA se establecen en el art. 115 D las determinaciones para la ordenación específica de "Formaciones de Matorral de la Sierra de Gádor".

> *4. Usos prohibidos en este espacio*
>
> *b) Las nuevas obras de infraestructuras, excepto aquellas estrictamente necesarias, las cuales se justificarán, en cualquier caso, mediante la redacción correspondiente estudio informativo, con valoración de las posibles alternativas y las medidas a adoptar para amortiguar su impacto.*

Este Proyecto se encuentra contemplado en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (PHDCMA). Se ha iniciado la correspondiente tramitación ambiental con la redacción del documento ambiental evaluando alternativas y proponiendo medidas a adoptar. El Proyecto Constructivo incluirá un anejo específico de "Estudio de Alternativas", en el que se desarrollan las alternativas reflejadas en la Documentación Ambiental.

Esta actuación está incluida en la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de Julio, del Plan Hidrológico Nacional, siendo por tanto una obra de interés general. Así mismo, la actuación está incluida dentro del Programa AGUA del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, quien ha encomendado su desarrollo a la Sociedad Estatal AGUAS DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS, S.A. (ACUAMED), y como tal figura en el Segundo Convenio de Gestión Directa suscrito entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Y ACUAMED, que fue autorizado en Consejo de Ministros el 11 de mayo de 2023.

Asimismo, se solicitará la preceptiva autorización por parte de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía, e incluyéndose en el anejo de coordinación y servicios.

CÓD. 20240265CON
CONSIDERACIONES A INCLUIR EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)

3.4.3. Ayuntamiento de Adra

***El Ayuntamiento de Adra** informa que la conducción prevista se localiza en caminos rurales donde existen tuberías de riego pertenecientes a las comunidades de regantes del Canal San Fernando y de Cuatro Corrales, por lo que se considerará la ubicación de éstas previamente a la ejecución de las obras.*

Se coordinarán con las Comunidades de Regantes afectadas la ubicación de sus conducciones y las posibles afecciones que pudieran producirse por el trazado de la nueva conducción. Se contemplará en el anejo de coordinación y servicios afectados.

En el apartado 3.5.1 se incluyen todas las consultas realizadas.

3.5. Patrimonio cultural y vías pecuarias

3.5.1. Delegación Territorial de Cultura y Deporte de Almería de la Junta de Andalucía

De acuerdo con la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de Almería de la Junta de Andalucía, la zona de actuación se encuentra en un área muy sensible desde el punto de vista patrimonial, concentrándose al oeste del final de la conducción un número considerable de elementos patrimoniales de carácter arqueológico. El yacimiento arqueológico "Alto o Altos del Reveque" (fortificación de carácter militar de la Edad de Hierro) se encuentra a unos 1,5 km en el extremo este del inicio del trazado previsto; a escasos 50 m al norte del final del trazado se localiza el yacimiento arqueológico "Puente del Río" (asentamiento de la Edad de Cobre); a 1.700 m al sur del final del trazado se encuentra la Zona Arqueológica "Cerro de Montecristo", con expediente incoado de declaración de BIC en la categoría de Patrimonio Arqueológico; y existen otros bienes patrimoniales en el entorno inmediato de la zona de actuación a una distancia aproximada de 1 km, como son "Venta Nueva", "Cortijo de la Encantada", "Cerro Chispas", "Cortijo Largo", "Ermita de las Ánimas del Arco", "Ermita de las Ánimas de la Alquería" y "Loma de Hazano".

El organismo indica que, debido a que las obras para la ejecución se realizarán en un área con elevada potencialidad arqueológica y que no se conoce la realidad del subsuelo, se deberá llevar a cabo un programa de vigilancia arqueológica para evitar la afección al patrimonio histórico, que consistirá en una actividad arqueológica preventiva en la modalidad de control arqueológico de movimientos de tierra, durante toda la fase de ejecución de los trabajos, y que se tramitará mediante declaración responsable según establece la normativa vigente en la materia.

En el anejo de Integración Ambiental del Proyecto se definirán las medidas encaminadas a la protección arqueológica, así mismo se establecerá un programa de vigilancia ambiental que contemplará las indicaciones de la Delegación Territorial de Almería-Consejería de Turismo y Andalucía Exterior-Consejería de Cultura y Deportes.

Se solicitó informe a la Delegación Territorial de Almería-Consejería de Turismo y Andalucía Exterior-Consejería de Cultura y Deportes (Departamento de Protección el Patrimonio Histórico), habiendo emitido informe con fecha 20/09/2024. Este indica que durante la fase de ejecución, se establece que para dar cumplimiento al artículo 32 de la Ley 14/2007, del Patrimonio Histórico de Andalucía, "la persona o entidad promotora de una actividad sometida a alguno de los instrumentos de prevención y control ambiental que contenga el resultado de la evaluación de impacto ambiental de la misma, de acuerdo con la normativa vigente en esta materia, (…), deberá solicitar a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, informe previo sobre la afección al Patrimonio Histórico, incluidas las afecciones arqueológica".

El proyecto constructivo incorporará, tal y como se reflejaba en el Documento Ambiental, una partida presupuestaria destinada al seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras.

EL AUTOR DEL DOCUMENTO:
Por el Consultor Intecsa-Inarsa S.A.U.:

JIMENEZ MICOL SONIA - 48402019Z
Firmado digitalmente por JIMENEZ MICOL SONIA - 48402019Z
Fecha: 2025.03.27 14:37:19 +01'00'

Fdo.: Sonia Jiménez Micol (Licenciada en Ciencias Ambientales)

Vº Bº TÉCNICOS RESPONSABLES DE ACUAMED

Vº Bº Responsable Revisión Ambiental

JOSE PARRA PRADO
Firmado digitalmente por JOSE PARRA PRADO
Fecha: 2025.03.27 14:44:45 +01'00'

Fdo.: José Parra Prado.

Vº Bº Responsable de la Actuación

Firmado por RAÚL RUBIO DÍAZ el día 27/03/2025 con un certificado emitido por AC Firmaprofesional - CUALIFICADOS

Fdo.: Raúl Rubio Diaz.

CÓD. 20240265CON
CONSIDERACIONES A INCLUIR EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)

ANEXO I: SOLICITUD DE ACLARACIÓN A LAS MEDIDAS CONTENIDAS EN EL "INFORME DE VALORACIÓN SOBRE LAS REPERCUSIONES AMBIENTALES DEL EXPEDIENTE "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)", CON RESPECTO DE LOS OBJETIVOS Y PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA RED NATURA 2000 EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA". EXPEDIENTE ENP_24_0561

C/ Albasanz, 11
28037 Madrid
Tel. 91 423 45 00 – Fax 91 423 45 47
www.acuamed.es

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

A C U A M E D
C.I.F.: A-83174524

19/03/2025
REGISTRO – SALIDA
MAD-S-25-000167

CONSEJERÍA DE SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE
DELEGACIÓN TERRITORIAL EN ALMERÍA
SERVICIO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
C/Aguilar de Campoo nº2, Edificio Paseo 15
CP 04001 ALMERÍA

A la atención de Dª. Nuria Camacho

Asunto: Solicitud de aclaración a las medidas contenidas en el "Informe de valoración sobre las repercusiones ambientales del expediente "Proyecto Constructivo de la Conducción de Abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)", con respecto de los objetivos y prioridades de conservación de los espacios naturales protegidos de la Red Natura 2000 en la provincia de Almería". Expediente ENP_24_0561

Muy Sra. nuestra:

La Sociedad Estatal AGUAS DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS, S.M.E., S.A. (en adelante, ACUAMED) tiene por objeto la contratación, construcción, adquisición y explotación, en su caso, de toda clase de obras hidráulicas y, en especial, de aquellas obras de interés general. Asimismo, dentro de su objeto social se incluye la elaboración de todo tipo de estudios y proyectos relacionados con la actuación, en el ejercicio de actividades preparatorias, complementarias o derivadas de las mismas.

La actuación "**Conducción de Abastecimiento a Adra desde la Desaladora del Campo de Dalías (Almería)**" forma parte de las "Actuaciones prioritarias y urgentes en las cuencas mediterráneas" y está asimismo incluida entre aquellas de interés general del Anexo IV Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Esta actuación ha sido incluida en el Segundo Convenio de Gestión Directa suscrito entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO, en adelante) y ACUAMED, con fecha 6 de junio de 2023, y, en consecuencia, encomendada a esta Sociedad.

Con fecha 3 de octubre de 2024 se dio traslado a la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua del MITECO, como órgano sustantivo de la actuación, el documento ambiental para solicitar el inicio del

Documento firmado digitalmente por:
P. D. A. (19/03/2025 13:35 CET)
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/C4CH-WEMF-A4RI-58CL
mediante el código electrónico C4CH-WEMF-A4RI-58CL

Firmado digitalmente por:
Gerente de Medio Ambiente
(Firma por Ausencia, Patricia Delgado Acosta, Técnica de Medio Ambiente)

acuaMed

procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
Tras ser trasladado el expediente a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITECO, como órgano ambiental competente en dicho procedimiento ésta, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, ha realizado el trámite de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, en cumplimiento del artículo 46 de la referida Ley 21/2013.

El 6 de marzo de 2025 se ha recibido en ACUAMED un oficio de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, en el que se da traslado a las contestaciones de las consultas al documento ambiental y se nos requiere que, con carácter previo a la emisión del informe de impacto ambiental, se complete la documentación aportada, con el fin de dar respuesta específica a las consideraciones de los informes, aceptándose la integración en el proyecto de las medidas complementarias adicionales propuestas por los organismos consultados.

Entre las respuestas recibidas se encuentra el "*Informe de valoración sobre las repercusiones ambientales del expediente ENP_24_0561 "Proyecto constructivo de la conducción de abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)" con respecto de los objetivos y prioridades de conservación de los espacios naturales protegidos de la RED NATURA 2.000 en la provincia de Almería",* emitido por este Servicio de Espacios Protegidos, indicándose en dicho informe, que la actuación se considera COMPATIBLE siempre y cuando se dé cumplimiento a las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias incluidas en el Documento Ambiental presentado en el trámite de consultas y que, además, se añada la medida correctora de permeabilización hidrogeomorfológica, desfragmentación y mejora de la conectividad ecofuncional que se indica a continuación:

"La tubería del "Ramal al depósito del Puente del Río" que cruza transversalmente la ZEC del Río Adra debe quedar integrada a 3 m de profundidad o a una profundidad superior a la de la socavación del cauce para una avenida de periodo de retorno de 500 años, medida desde la generatriz superior de la conducción y protegiéndose la tubería para evitarse daños en la misma, bajo un vado inundable hormigonado de 60 m de longitud y 4,45 m de sección, permeable mediante cuatro marcos de hormigón armado de 3 x 2 metros de sección libre (anchura interior x altura interior) y 2,225 metros de longitud, que debe ser dotado con la necesaria señalización horizontal y vertical de riesgos de avenidas y con balizamiento lateral. El vado deberá, además, quedar defendido 15 m. aguas arriba por una traviesa/deflactor de configuración adecuada y la colocación de un manto de escollera de al menos 50 cm con piedras de hasta 400 Kg. y 25 m. aguas abajo, con otro manto de escollera de idéntica caracterización, capaz de evitar la formación de pozas de erosión aguas debajo de los marcos de hormigón armado. Es decir, la tubería quedará integrada en un nuevo vado inundable que tenga "efecto barrera" y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho, a la vez que garantiza tanto la continuidad de los flujos de aguas menores como la conectividad para la ictiofauna de la

Documento firmado digitalmente por:
P. D. A. (19/03/2025 13:35 CET)
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/C4CH-WEMF-A4RI-58CL
mediante el código electrónico C4CH-WEMF-A4RI-58CL

Firmado digitalmente por:
Gerente de Medio Ambiente
(Firma por Ausencia, Patricia Delgado Acosta, Técnica de Medio Ambiente)

ZEC (anguila y fartet) y la absoluta permeabilidad frente a los previsibles flujos de avenidas, dotándolo de un fuerte acorazamiento superficial que dificulte o impida su actual erosión vertical, logrando así que la actuación proyectada genere transformaciones ecológicas positivas en la ZEC."

Una vez analizada esta medida, se indica que, respecto a la profundidad a la que alojar la tubería, puesto que en el proyecto se ha previsto a una profundidad de 4,5 m medida desde la generatriz superior de la conducción, **se considera que se da cumplimiento al requisito recogido en el informe de valoración emitido por ese Servicio**. Cabe indicar que esta solución es considerada como autorizable por el Servicio de DPH de la Consejería, según expresan en el informe emitido con motivo de las consultas realizadas en virtud de la tramitación ambiental que nos ocupa.

Sin embargo, en relación con la ejecución de un nuevo paso inundable que tenga "efecto barrera" y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho, dadas las dimensiones y características del vado solicitado, a nuestro criterio consideramos que se trata de una actuación de gran envergadura que podría generar efectos adversos sobre la dinámica fluvial, por lo que le **solicitamos si es posible reformular esta parte de la medida correctora propuesta** con alguna otra solución de igual efecto en cuanto al objeto perseguido, manteniendo, en lo referente al cruce del LIC "río Adra", la solución constructiva definida en el proyecto.

En consecuencia, quedamos a la espera de su respuesta para recoger en el proyecto la solución que finalmente nos indiquen respecto al punto anteriormente indicado para dar cumplimiento al objetivo final de generar transformaciones ecológicas positivas en la ZEC objeto del cruce y dar traslado de la conformidad de ACUAMED a ésta a la Subdirección de Evaluación Ambiental para poder proseguir con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada en el MITECO.

Agradeciendo su atención.

Firmado digitalmente por:
Gerente de Medio Ambiente
(Firma por Ausencia, Patricia Delgado Acosta, Técnica de Medio Ambiente)

Documento firmado digitalmente por:
P. D. A. (19/03/2025 13:35 CET)
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/C4CH-WEMF-A4RI-58CL
mediante el código electrónico C4CH-WEMF-A4RI-58CL

Justificante de Presentación

Datos de los Interesados:

Datos del Interesado:

Documento identificativo:	A83174524 - AGUAS DE LAS CUENCAS MEDITERRANEAS, S.M.E, S.A.
Dirección:	Calle ALBASANZ, 11 Madrid 28037 (Provincia: Madrid - País: España)
Teléfono de contacto:	914234500
Correo electrónico:	cdeleon@acuamed.es
Alerta Email:	Si — Alerta Sms: No

Número de registro:	REGAGE25e00021152727
Número de registro provisional:	N/A
Fecha y hora de presentación:	19/03/2025 13:43:22
Fecha y hora de registro:	19/03/2025 13:43:31
Tipo de registro:	Entrada
Oficina de registro electrónico:	Reg. Administración General del Estado
Organismo destinatario:	A01041432 - Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
Organismo raíz:	A01002820 - Junta de Andalucía
Nivel de administración:	Administración Autonómica

Asunto:	Expediente ENP_24_0561
Expone:	Solicitud de aclaración a las medidas contenidas en el "Informe de valoración sobre las repercusiones ambientales del expediente "Proyecto Constructivo de la Conducción de Abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)", con respecto de los objetivos y prioridades de conservación de los espacios naturales protegidos de la Red Natura 2000 en la provincia de Almería". Expediente ENP_24_0561
Solicita:	Solicitud de aclaración a las medidas contenidas en el "Informe de valoración sobre las repercusiones ambientales del expediente "Proyecto Constructivo de la Conducción de Abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)", con respecto de los objetivos y prioridades de conservación de los espacios naturales protegidos de la Red Natura 2000 en la provincia de Almería". Expediente ENP_24_0561

Documentos anexados:

Nombre: 25_03_19_SV2923_Solicitud_aclaracion_FD.pdf
Algoritmo: SHA-512
Huella digital: ef7cd8905cedf39cd9c9547aa952260cb5c9dbe08eae2ad48f7e9164b87fcddb2b79a2baaba0c76be4b96a4c8fc34517d6d4d14c78e93388dd0d421dc8bb1e47

El presente justificante tiene validez a efectos de presentación de la documentación en este Registro Electrónico y no prejuzga la admisión del escrito para su tramitación. La fecha y hora de este Registro Electrónico es la de la Sede electrónica del Punto de Acceso General (https://sede.administracion.gob.es/). El inicio del cómputo de los plazos que hayan de cumplir las Administraciones Públicas vendrá determinado por la fecha y hora de presentación en el registro electrónico de cada Administración u organismo.

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

De acuerdo con el Art. 28.7 de la Ley 39/15, el interesado de esta solicitud se responsabiliza de la veracidad de los documentos que presenta.

ANEXO II: INFORME DE RESPUESTA DEL SERVICIO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN ALMERÍA A LA SOLICITUD DE ACLARACIÓN A LAS MEDIDAS CONTENIDAS EN EL "*INFORME DE VALORACIÓN SOBRE LAS REPERCUSIONES AMBIENTALES DEL EXPEDIENTE PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA), CON RESPECTO DE LOS OBJETIVOS Y PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA RED NATURA 2000 EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA*". EXPEDIENTE ENP_24_0561

Junta de Andalucía

A C U A M E D
C.I.F.: A-83174524
27/03/2025
REGISTRO – ENTRADA
MAD-E-25-000705

Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
Delegación Territorial en Almería

Fecha: la del pie de firma

Ref.: ENP_25_0165

Asunto: Proyecto Constructivo de la Conducción de Abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)

Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A. (ACUAMED)
Calle ALBASANZ, 11
Madrid 28037

En contestación a su escrito recibido en esta Delegación Territorial de fecha 19/03/2025, donde remite solicitud de aclaración a las medidas contenidas en el "**I**nforme de valoración sobre las repercusiones ambientales del expediente "Proyecto Constructivo de la Conducción de Abastecimiento a Adra desde la desaladora de Campo de Dalías (Almería)", con respecto de los objetivos y prioridades de conservación de los espacios naturales protegidos de la Red Natura 2000 en la provincia de Almería", le informo que:

1. Con fecha 24/01/2025 se emitió informe desde este Servicio en el que se consideraba " La ejecución del *"Proyecto Constructivo de la Conducción de Abastecimiento a Adra desde la Desaladora de Campo de Dalías (Almería)" se considera* ***COMPATIBLE*** *en base a criterios medioambientales con la conservación de la red Natura 2000, siempre que se cumplan las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias incluidas en el Documento Ambiental y se añada en el proyecto para el* ***cruce transversal de la ZEC del Río Adra*** *la* ***medida correctora de permeabilización hidrogeomorfológica, desfragmentación y mejora de la conectividad ecofuncional*** *que a continuación se describe:*

   La tubería del "Ramal al depósito del Puente del Río" que cruza transversalmente la ZEC del Río Adra debe quedar integrada a 3 m de profundidad o a una profundidad superior a la de la socavación del cauce para una avenida de periodo de retorno de 500 años, medida desde la generatriz superior de la conducción y protegiéndose la tubería para evitarse daños en la misma, bajo un vado inundable hormigonado de 60 m de longitud y 4,45 m de sección, permeable mediante cuatro marcos de hormigón armado de 3 x 2 metros de sección libre (anchura interior x altura interior) y 2,225 metros de longitud, que debe ser dotado con la necesaria señalización horizontal y vertical de riesgos de avenidas y con balizamiento lateral. El vado deberá, además, quedar defendido 15 m. aguas arriba por una traviesa/deflactor de configuración adecuada y la colocación de un manto de escollera de al menos 50 cm con piedras de hasta 400 Kg. y 25 m. aguas abajo, con otro manto de escollera de idéntica caracterización, capaz de evitar la formación de pozas de erosión aguas debajo de los marcos de hormigón armado. Es decir, la tubería quedará integrada en un nuevo vado inundable que tenga "efecto barrera" y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho, a la vez que garantiza tanto la continuidad de los flujos de aguas menores como la conectividad para la ictiofauna de la ZEC (anguila y fartet) y la absoluta permeabilidad frente a los previsibles flujos de avenidas, dotándolo de un fuerte acorazamiento superficial que dificulte o impida su actual erosión vertical, logrando así que la actuación proyectada genere transformaciones ecológicas positivas en la ZEC".

C/Canónigo Molina Alonso, 8
04004 ALMERÍA

T: 950101720 - 950101676

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	NURIA CAMACHO RODRIGUEZ	25/03/2025
VERIFICACIÓN	Pk2jmXE5MYS78FEQ922THLHJ5DL4LR	PÁG. 1/2

2. El promotor argumenta que " *en relación con la ejecución de un nuevo paso inundable que tenga "efecto barrera" y actúe como defensa pasiva permanente para los vehículos que intenten acceder al lecho, dadas las dimensiones y características del vado solicitado, a nuestro criterio consideramos que se trata de una actuación de gran envergadura que podría generar efectos adversos sobre la dinámica fluvial, por lo que le solicitamos si es posible reformular esta parte de la medida correctora propuesta con alguna otra solución de igual efecto en cuanto al objeto perseguido, manteniendo, en lo referente al cruce del LIC "río Adra*"

3. Desde este Servicio se propone como medida correctora alternativa a "*la traviesa/deflactor de configuración adecuada y la colocación de un manto de escollera de al menos 50 cm con piedras de hasta 400 Kg. y 25 m. aguas abajo, con otro manto de escollera de idéntica caracterización*", la prohibición del paso de vehículos por el vado mediante **la colocación de una barrera física** que permanecerá permanentemente cerrada y que solo podrá utilizarse en caso de emergencia o de labores autorizadas de mantenimiento del cauce y que actúe como defensa permanente frente a los vehículos que intenten acceder al lecho, evitando así la erosión y el deterioro del cauce por el paso de vehículos particulares, los cuales disponen de un puente para poder cruzar aguas abajo.

El presente informe se emite sin perjuicio de la obtención por el interesado de todas aquellas autorizaciones que pudieran ser concurrentes.

LA JEFA DE SERVICIO DE ESPACIOS
NATURALES PROTEGIDOS
Nuria Camacho Rodríguez

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN		
FIRMADO POR	NURIA CAMACHO RODRIGUEZ	25/03/2025
VERIFICACIÓN	Pk2jmXE5MYS78FEQ922THLHJ5DL4LR	PÁG. 2/2

PLANOS

505.000

4.070.000

4.065.000

Vega los Gallardos
Alto del Cerrón
AL-5300
A-347
Cortijo Capilla
Cortijo de Vargas
Cuatro Corrales
El Pardo
El Canal
DEPÓSITO PUENTE DEL RÍO
ZEC RÍO ADRA
La Curva
Río Adra
Venta Nueva
ZEC /ZEPA ALBUFERA DE ADRA
Las Cuatro Higueras
SECTOR I-6
Balsa Nueva
Loma del Alto
Lomas de Balsa Nueva
Cerro Aljibe Calajo
DEPÓSITO DESALADORA
Balanegra
El Canalillo
Alhamilla
N-340A
Camino de Río Viejo
Playa de las Cañadas
Las Cañadas
Camping la Habana
Playa de Balanegra
Camino de Berja
Punta del Río
Mar de Alborán
LIC SUR DE ALMERÍA-SECO DE LOS OLIVOS
ZEPA BAHÍA DE ALMERÍA
Balerma



LEYENDA

- Trazado conducción

RED NATURA 2000 Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

- LIC/ZEC
- ZEPA
- Reseva Natural Albufera de Adra
- Humedal Ramsar Albufera de Adra
- Georrecursos Albuferas de Adra
- IBAS

500 0 500 1.000 m

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)"	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	1.1
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 22- INTEGRACIÓN AMBIENTAL RED NATURA 2000 Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN	1:30.000 FORMATO A3	FECHA	DICIEMBRE 2024	HOJA	1 DE 3

505.000

4.070.000

4.065.000

Vega los Gallardos
Alto del Cerrón
AL-5300
A-347
Cortijo Capilla
Cortijo de Vargas
Cuatro Corrales
El Pardo
El Canal
Venta Nueva
Las Cuatro Higueras
La Curva
N-340A
SECTOR I-6
Balsa Nueva
Loma del Alto
Lomas de Balsa Nueva
Cerro Aljibe Cañajoy
DEPÓSITO DESALADORA
DEPÓSITO PUENTE DEL RÍO
Albufera de Adra
Reserva Natural Albufera de Adra
Albuñilla
Balanegra
El Canalillo
Río Adra o Grande
Camino de Río Viejo
Playa de las Cañadas
Las Cañadas
Camping la Habana
Punta del Río
Mar de Alborán
Playa de Balanegra
Camino de Berja
Balerma



LEYENDA

- Trazado conducción

Hábitats de Interés Comunitario

- Superficie sin HIC prioritarios
- Superficie con 1 HIC prioritario
- Superficie con 2 HICs prioritarios
- Superficie con 3 HICs prioritarios

500 0 500 1.000 m

505.000

4.065.000

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)"	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	1.2
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 22.-INTEGRACIÓN AMBIENTAL HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	1:30.000 FORMATO A3	FECHA	DICIEMBRE 2024	HOJA	2 DE 3

505.000

4.070.000

4.065.000

Vega los Gallardos
Alto del Cerrón
AL-5300
A-347
Cortijo Capilla
Cortijo de Vargas
Cuatro Corrales
El Pardo
El Canal
Venta Nueva
Las Cuatro Higueras
La Curva
N-340A
Balsa Nueva
Loma del Alto
Lomas de Balsa Nueva
Cerro Aljibe Calajo
SECTOR I-6
Balanegra
El Canalillo
Alhamilla
Albufera de Adra
Reserva Natural Albufera de Adra
Camino de Río Viejo
Río Adra o Grande
Playa de las Cañadas
Las Cañadas
Camping la Habana
Punta del Río
Mar de Alborán
Playa de Balanegra
Camino de Berja
Balerma

COLADA DE ADRA
VEREDA DE ALMERIA
COLADA DE ADRA A BENEJI
COLADA DE BALANEGRA
VEREDA DE ALMERIA

DEPÓSITO PUENTE DEL RÍO
DEPÓSITO DESALADORA



LEYENDA

- Trazado conducción
- VÍAS PECUARIAS

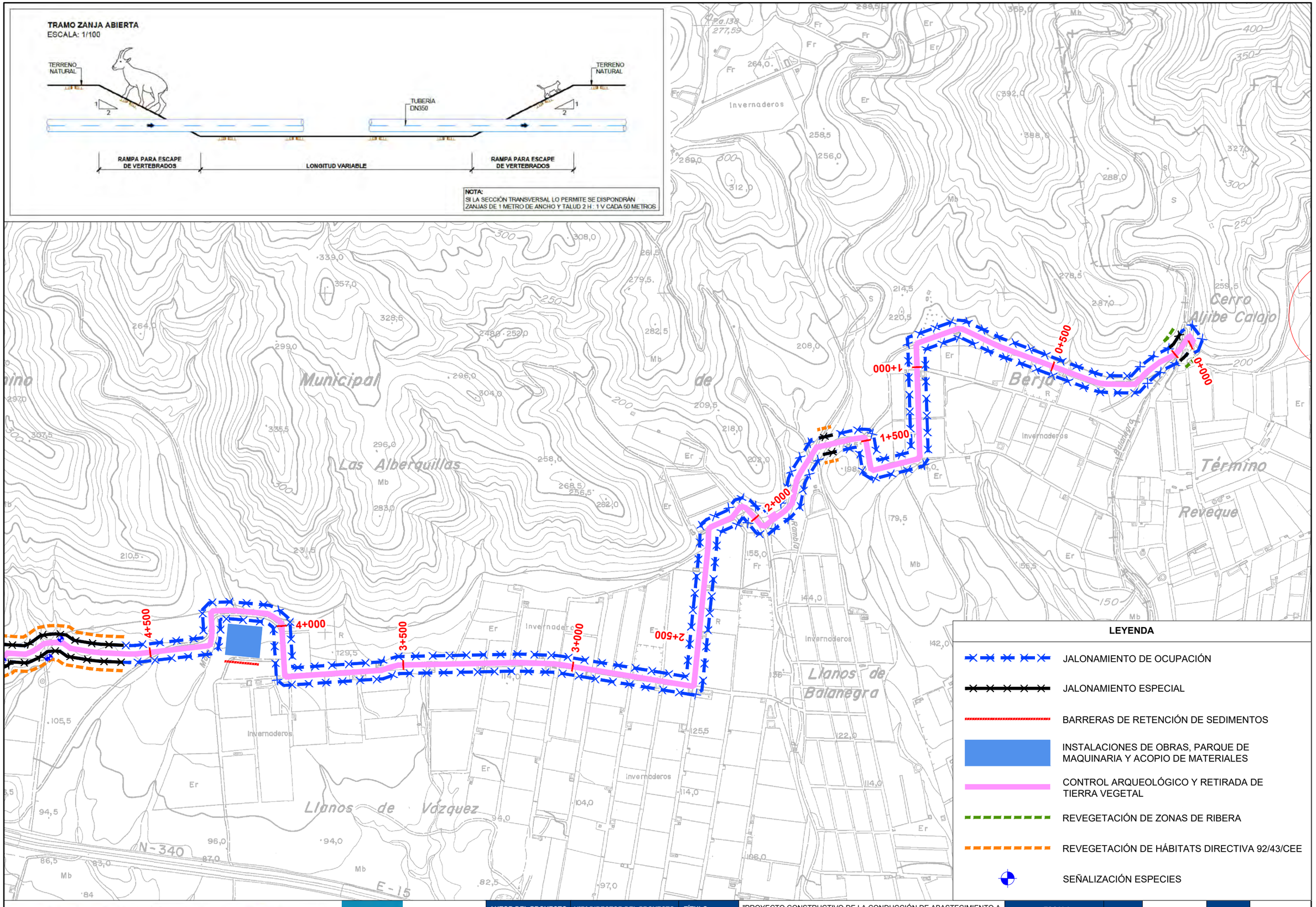
500 0 500 1.000 m

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Vicepresidencia Tercera del Gobierno · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DE CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)"	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	1.3
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	ANEJO 22.-INTEGRACIÓN AMBIENTAL VÍAS PECUARIAS	1:30.000 FORMATO A3	FECHA	DICIEMBRE 2024	HOJA	3 DE 3

TRAMO ZANJA ABIERTA
ESCALA: 1/100

NOTA:
SI LA SECCIÓN TRANSVERSAL LO PERMITE SE DISPONDRÁN ZANJAS DE 1 METRO DE ANCHO Y TALUD 2 H : 1 V CADA 50 METROS



LEYENDA

- JALONAMIENTO DE OCUPACIÓN
- JALONAMIENTO ESPECIAL
- BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS
- INSTALACIONES DE OBRAS, PARQUE DE MAQUINARIA Y ACOPIO DE MATERIALES
- CONTROL ARQUEOLÓGICO Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL
- REVEGETACIÓN DE ZONAS DE RIBERA
- REVEGETACIÓN DE HÁBITATS DIRECTIVA 92/43/CEE
- SEÑALIZACIÓN ESPECIES

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

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

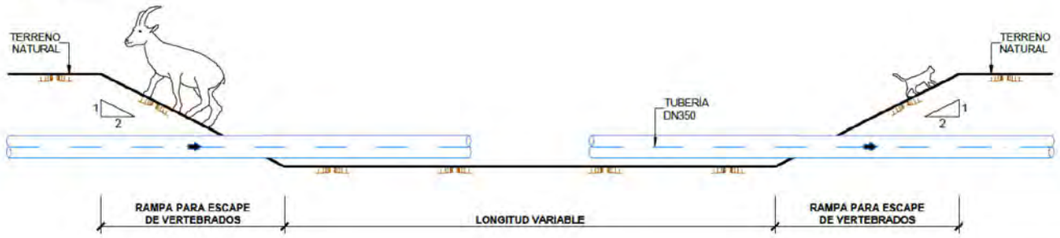
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

acuaMed

intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	Vº Bº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A22.4
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	ESCALA ORIGINAL: 1:10000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	1 DE 3

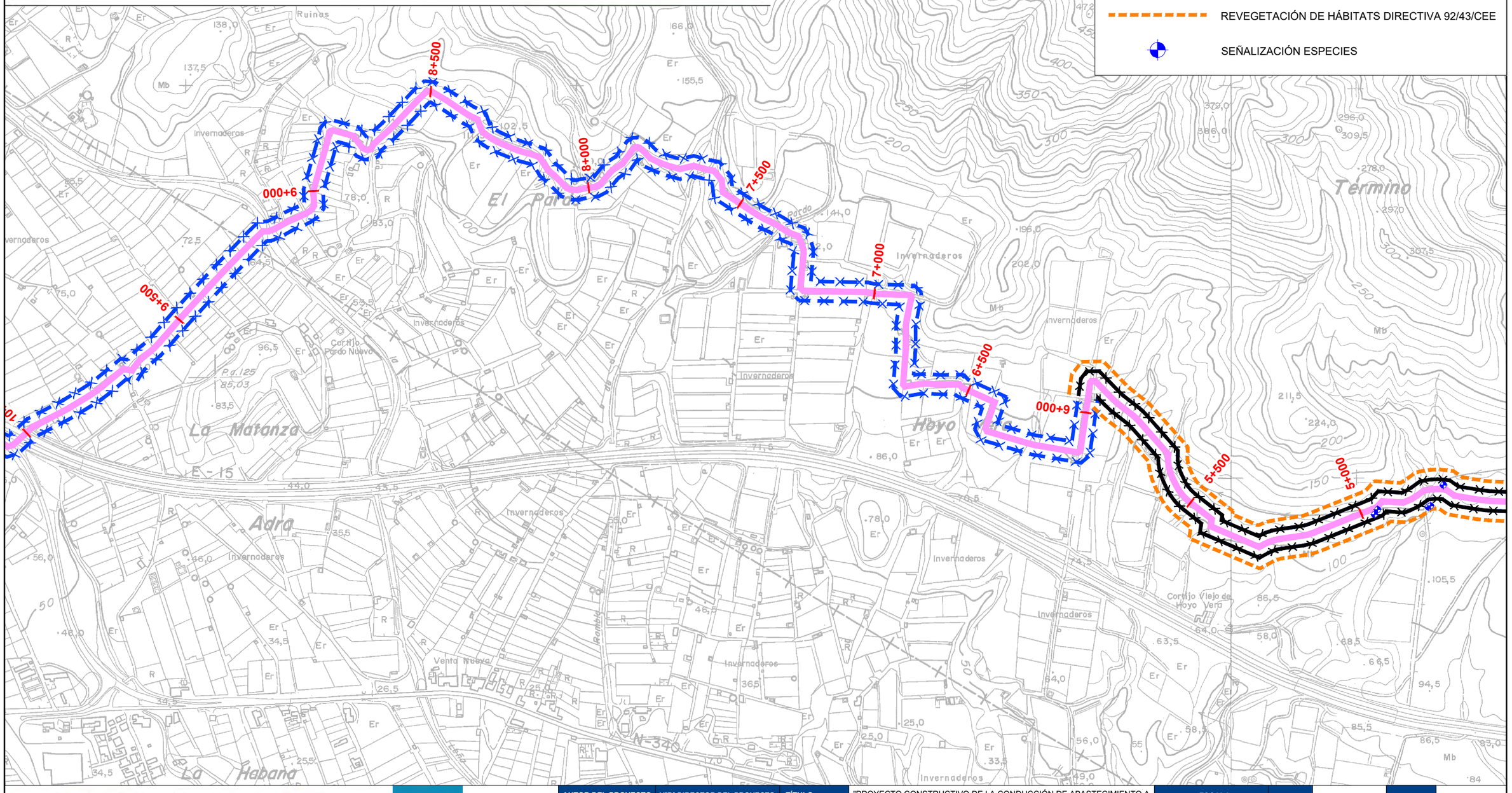
TRAMO ZANJA ABIERTA
ESCALA: 1/100



NOTA:
SI LA SECCIÓN TRANSVERSAL LO PERMITE SE DISPONDRÁN ZANJAS DE 1 METRO DE ANCHO Y TALUD 2 H : 1 V CADA 50 METROS

LEYENDA

- JALONAMIENTO DE OCUPACIÓN
- JALONAMIENTO ESPECIAL
- BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS
- INSTALACIONES DE OBRAS, PARQUE DE MAQUINARIA Y ACOPIO DE MATERIALES
- CONTROL ARQUEOLÓGICO Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL
- REVEGETACIÓN DE ZONAS DE RIBERA
- REVEGETACIÓN DE HÁBITATS DIRECTIVA 92/43/CEE
- SEÑALIZACIÓN ESPECIES

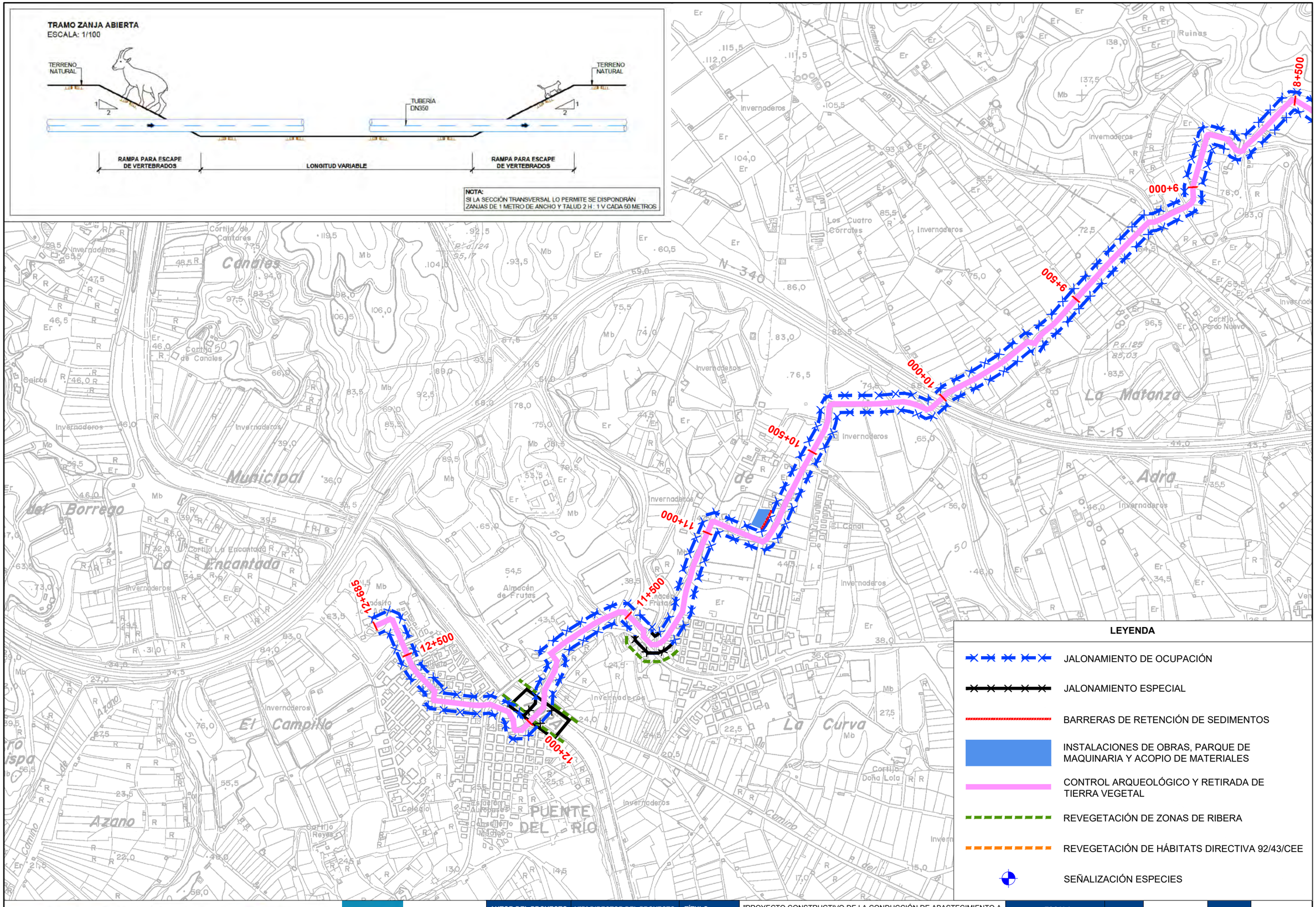


Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed
intecsa

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A22.4
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	ESCALA ORIGINAL: 1:10000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	2 DE 3

TRAMO ZANJA ABIERTA
ESCALA: 1/100

NOTA:
SI LA SECCIÓN TRANSVERSAL LO PERMITE SE DISPONDRÁN ZANJAS DE 1 METRO DE ANCHO Y TALUD 2 H : 1 V CADA 50 METROS



LEYENDA

- JALONAMIENTO DE OCUPACIÓN
- JALONAMIENTO ESPECIAL
- BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS
- INSTALACIONES DE OBRAS, PARQUE DE MAQUINARIA Y ACOPIO DE MATERIALES
- CONTROL ARQUEOLÓGICO Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL
- REVEGETACIÓN DE ZONAS DE RIBERA
- REVEGETACIÓN DE HÁBITATS DIRECTIVA 92/43/CEE
- SEÑALIZACIÓN ESPECIES

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

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

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

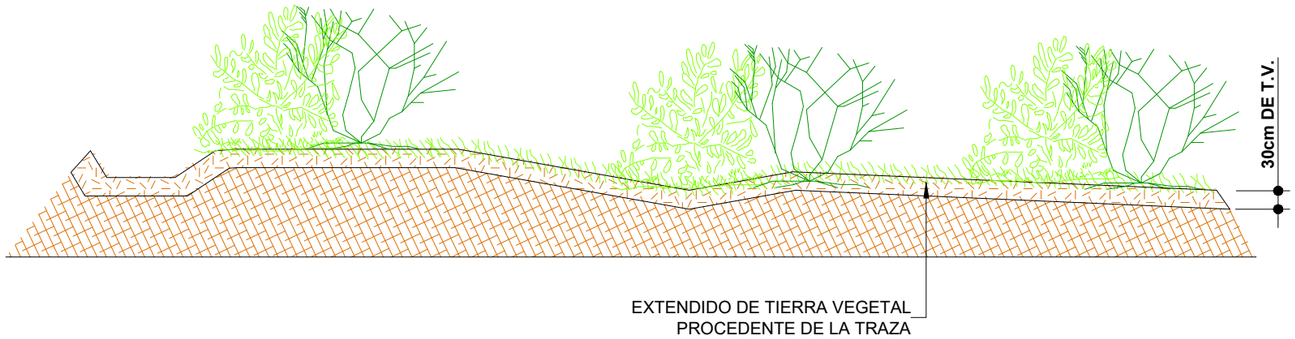
acuaMed Aguas de las Cuencas Mediterráneas

intecsa.

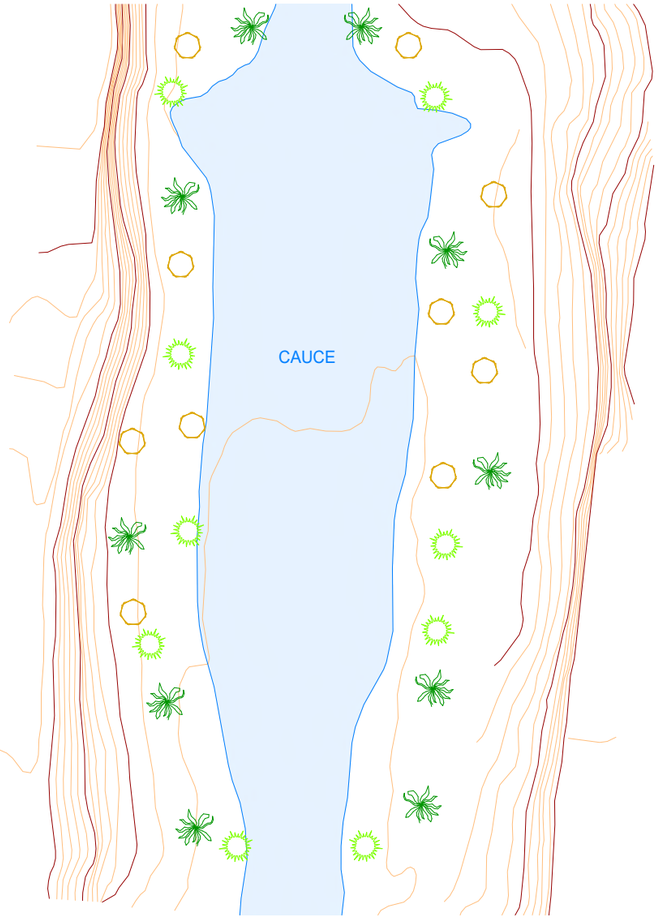
AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A22.4
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	ESCALA ORIGINAL: 1:10000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	3 DE 3

RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

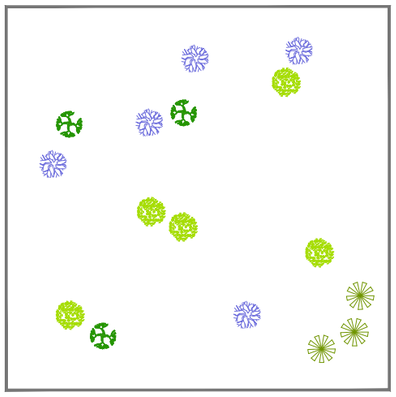
REVEGETACIÓN DE HÁBITATS DIRECTIVA 92/43/CEE
ESCALA: 1/50



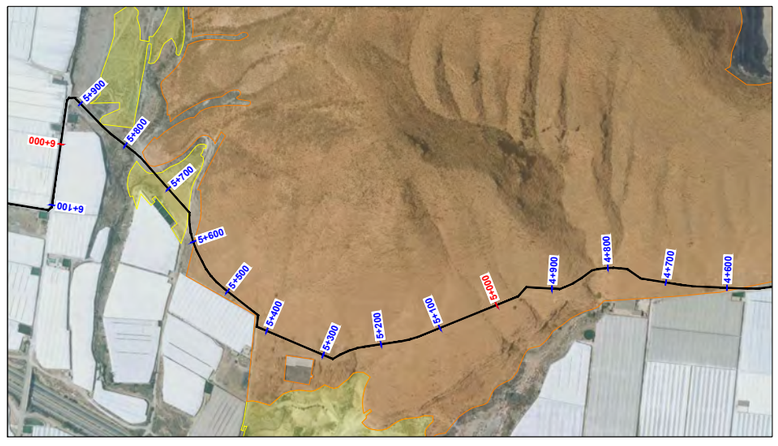
REVEGETACIÓN DE RIBERA
ESCALA: 1/50



PLANTACIÓN TIPO
ESCALA: 1/50



AREA DE REVEGETACIÓN DE HIC.
ESCALA: 1/10.000



SIMBOLO	ESPECIE	PRESENTACIÓN	Nº PL/100m²
	Zyziphus lotus	*h= 0,40-0,60 m;Cont.*	*5*
	Maytenus senegalensis	*h= 0,40-0,60 m;Cont.*	*****
	Teucrium sp.	*h= 0,40-0,60 m;Cont.*	*5*
	Stipa tenacisima *Genista umbellata* *Ulex parviflorus* *Rosmarinus officinalis*	*h= 0,05-0,40 m;Cont.*	*3*

30 cm. DE TIERRA VEGETAL
DESCOMPACTACIÓN DEL
TERRENO MÓDULO TIPO DE 100
m²

**** 45 ejemplares repartidos en agrupaciones, en la margen de menor cota de la actuación dando preferencia a las áreas de vaguada que serán zonas de recogida de escorrentía*

SIMBOLO	ESPECIE	PRESENTACIÓN	DISTRIBUCIÓN
	Tamarix africana	*h= 0,80 - 1,00 m;Cont.*	*2 Pl/2m² EN 10%*
	Nerium oleander	*h= 0,40 - 0,60 m;Cont.*	*2 Pl/2m² EN 10%*
	Securinega tinctorea	*h= 0,40 - 0,60 m;Cont.*	*2 Pl/2m² EN 10%*

30 cm. DE TIERRA VEGETAL
DESCOPACTACIÓN DEL TERRENO

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
acuaMed intecsa.

AUTOR DEL PROYECTO	VºBº DIRECTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A ADRA DESDE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS (ALMERÍA)". SV/29/23	ESCALA	CLAVE	06.304-0383/2111	Nº PLANO	A22.5
GINÉS CARRILLO ALARCOS	RAÚL RUBIO DÍAZ	TÍTULO DEL PLANO	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN. RESTURACIÓN PAISAJISTICA. DETALLES	ESCALA ORIGINAL: 1:100 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	FECHA	JUNIO 2025	HOJA	1 DE 1