



Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca,  
Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria  
*Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio  
Climático*

TIPO DE ESTUDIO	PROYECTO CONSTRUCTIVO	
TÍTULO	Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredó. Ribamontán al Mar (Cantabria)	
PROVINCIA	CANTABRIA	
TÉRMINO MUNICIPAL	Ribamontán al Mar, Cantabria	
DOCUMENTOS	MEMORIA Y ANEJOS PLANOS PLIEGO PRESUPUESTO	
AUTOR	MARCOS JAYO RUIZ, JOSÉ LUIS RUIZ DELGADO y SILVIA MARTIN MARTIN / <a href="#">ratioingenieros sl</a> ingenieros de caminos, colegiados 18484, 24374 Y 15565	
PROPIEDAD	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria <i>Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático</i>	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	80.085,76€€	FECHA  marzo de dos mil veintiuno
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)	95.302,06 €	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)	115.315,49 €	

DOCUMENTO N°1  
MEMORIA

MEMORIA

---



**INDICE**

**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA**

**memoria**

1	Introducción y objeto del proyecto .....	1
2	Estado Actual.....	1
2.1	Aspectos generales.....	1
2.2	Medio físico y natural.....	2
2.3	Planeamiento territorial.....	3
2.4	Geología .....	4
3	Descripción de la solución adoptada .....	4
3.1	Desmantelamiento y demolición de la EDAR .....	4
3.2	Eliminación del relleno .....	5
3.3	Reconstrucción dunar .....	5
3.4	Restauración ambiental .....	6
4	Expropiaciones y servicios afectados .....	6
5	Ejecución de las obras.....	6
6	Plan de obra .....	7
7	Plazo de garantías .....	7
8	Revisión de precios .....	7
9	Resumen del presupuesto .....	8
10	Obra completa.....	8
11	Clasificación del contratista.....	8
12	Documentos que integran el Proyecto .....	8
13	Control de calidad .....	8
14	Evaluación ambiental.....	8
15	Resumen y conclusiones .....	9

**anejos a la memoria**

- Anejo nº 1.- Antecedentes
- Anejo nº 2.- Topografía
- Anejo nº 3.- Demoliciones
- Anejo nº 4.- Movimiento de tierras
- Anejo nº 5.- Servicios afectados
- Anejo nº 6.- Regeneración ambiental
- Anejo nº 7.- Justificación de precios
- Anejo nº 8.- Plan de Obra
- Anejo nº 9.- Estudio de gestión de residuos
- Anejo nº 10.- Estudio Básico de seguridad y salud

**DOCUMENTO Nº 2 PLANOS**

**DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**



## 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

Dentro del desarrollo del saneamiento integral de la Bahía de Santander en sus ámbitos Sur y Este, se construyeron el saneamiento de la cuenca media-baja del río Miera y las obras complementarias del saneamiento de la Bahía de Santander (Arco Sur), que confluyen en la EDAR Río Miera en Suesa. Así, una red de colectores recoge la práctica totalidad de los vertidos de la zona hasta la citada EDAR central, lo que hace innecesarias las pequeñas depuradoras locales que anteriormente realizaban los tratamientos, que han quedado en desuso.

Con la implantación de este sistema integral de evacuación el gobierno cántabro asumió el compromiso de proceder al desmantelamiento de las instalaciones municipales obsoletas que previamente ocuparan el Dominio Público Marítimo Terrestre, como es el caso de la depuradora de la localidad de Loredo, en el término municipal de Ribamontán al Mar.

En este contexto, el presente proyecto tiene por Objeto la definición de las actuaciones necesarias para la demolición y **desmantelamiento de las instalaciones de depuración** de aguas residuales en desuso situadas en Loredo, y la restauración ambiental de la superficie libre recuperada. Las actuaciones de recuperación ambiental proyectadas se orientan a la **restauración ambiental** del mismo, emulando con la mayor fidelidad posible la estructura paisajística y de los ecosistemas anteriores a la intervención.

El proyecto incluye los documentos necesarios para poder contratar y ejecutar las obras que se definen, partiendo de la premisa de recuperar al máximo las condiciones iniciales previas a la construcción de la EDAR, retirando los restos de las instalaciones y disponiendo actuaciones (relleno e intervenciones para la regeneración ambiental) que permitan que la libre actuación de la naturaleza integre progresivamente el entorno que se desocupa.

Para la redacción del proyecto se ha contado con un levantamiento topográfico de las instalaciones y su entorno, a partir del cual se han desarrollado las partidas a ejecutar en base a las estimaciones razonables de los materiales a retirar, estimados aproximadamente en 3.320 metros cúbicos, que en su mayoría y previa constatación de su calidad adecuada al fin, serán reutilizados en el relleno de la excavación necesaria para eliminar la EDAR y en el perfilado de la superficie de acabado simulando el entorno.

No se ha podido disponer del proyecto original de las instalaciones, pero, dado el grado de desmantelamiento y de abandono de las mismas, esta carencia no ha impedido la redacción del proyecto. A



Ámbito de actuación: EDAR de Loredo

## 2 ESTADO ACTUAL

### 2.1 Aspectos generales

Las instalaciones de Loredo se insertan en un espacio de un alto valor ambiental, estando separadas del pueblo de Loredo al que servían y muy condicionadas por la dinámica marina. La depuradora de Loredo está próxima a un vivero de plantas propias del ecosistema dunar que gestiona la Demarcación de Costas en Cantabria y es colindante con la desembocadura del Arroyo Castanedo, por lo que su eliminación libera un espacio vinculado a la playa que no puede ser destinado a otros usos que no sean los propios del dominio público.

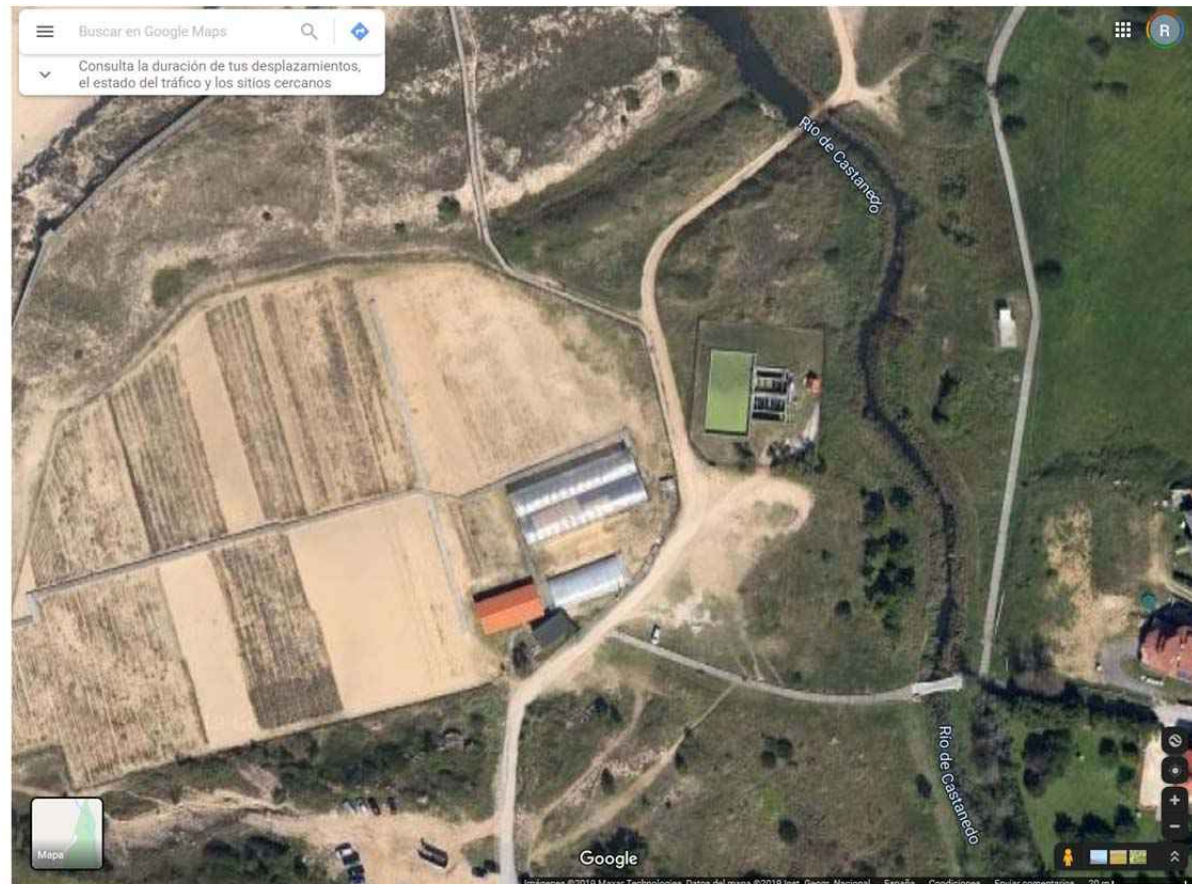
Cabe no obstante indicar que la regeneración de la zona de actuación está condicionada por la importante antropización del entorno, que se concreta de forma acusada en los caminos de acceso a la playa y tránsito por el entorno que rodean la parcela.

A la zona se accede desde la calle Latas, a través de un sendero de arena que además de a la playa, da acceso a las instalaciones del vivero de plantas dunares, de la Dirección General de Costas.

La depuradora está formada por dos tanques, uno de 150 m<sup>2</sup> de superficie y otro de 315 m<sup>2</sup>, delimitadas por muros verticales de hormigón de 30 cm de espesor y una altura estimada de 4 metros. Sobre el tanque menor se sitúa la pasarela de acceso y control. Además, cuenta con una arqueta de desbaste previa a la entrada en la depuradora. Los tanques, arquetas y la pasarela están contruidos en hormigón armado. La mitad inferior de los tanques está enterrada bajo la cota natural del terreno, sobresaliendo aprox. 2m sobre el mismo, y rodeados de un relleno perimetral que da al conjunto una forma tronco-cónica.



La caseta de control de la EDAR situada en el espacio entre los tanques y el arroyo Castanedo fue demolida como parte de las medidas antivandálicas. Como es propio de esta tipo de instalaciones, existirá una conducción hidráulica de entrada y otra de salida. Se supone asimismo la existencia de una conducción eléctrica entre el contador de la puerta de la valla hasta la caseta de control. El recinto se encuentra vallado perimetralmente con malla de simple torsión, con puerta de acceso en el lado Sur.



## 2.2 Medio físico y natural

Ribamontán al Mar es un municipio litoral que se extiende desde la Bahía de Santander hasta el Alto de Galizano, hacia el sur, la orografía suave de las mieses da paso a un relieve más agreste, donde adquiere relevancia el modelado cárstico, localizándose los mayores desniveles y las cotas más elevadas, Pico de Funegra (188 m) o el Cerro de Calobro (170), que conforman la divisoria con el municipio vecino de Ribamontán al Monte.

La costa rectilínea y acantilada de su litoral, sólo rota por la ría de Cubas y las playas de El Puntal, Loredo, Loredo, Langre, Arnillas y la Canal, está definida por unos acantilados calizos en cuya base se ha configurado una extensa plataforma de abrasión de gran riqueza biológica. Frente a los acantilados se encuentra la isla de Santa Marina, también de origen calizo, que es la más grande de Cantabria.

En el extremo occidental se abre la Bahía de Santander, el mayor estuario de la costa Norte de España, que actualmente ocupa unos 22,5 km<sup>2</sup>, dominados por una amplia ensenada central que se prolonga por diferentes rías, entre ellas la ría de Cubas, que constituye la desembocadura del río Miera. Aquí el flujo mareal descendente origina una flecha litoral, llamada El Puntal, en donde se forman dunas asociadas de tipo lingüiforme, que se extienden hasta Loredo, formando una unidad continua sólo interrumpida por el núcleo de Loredo.

En el interior del municipio se sitúa La Marina, espacio comprendido entre el mar y las colinas situadas al sur del municipio, lugar donde se localizan los asentamientos de población y las actividades económicas. Un espacio dominado por las raras marinas, plataformas llanas en los que se desarrollan amplias praderías que dan paso a los acantilados y playas.

Desde las suaves colinas situadas al sur del municipio nacen numerosos arroyos de pequeño recorrido que progresivamente van confluyendo hasta conformar los arroyos de Castanedo, que desemboca en la playa de Loredo, y de Herrera, que desemboca en la playa de la Canal. El curso de agua más importante es, sin embargo, el río Miera, cuyo rico estuario (ría de Cubas) conforma el límite occidental del municipio.

El clima de la zona, al igual que ocurre en el resto de la costa de Cantabria, es de tipo oceánico, tiene las características de un clima húmedo y brumoso, con abundantes precipitaciones. Los inviernos son frescos, con temperaturas raramente inferiores a los cero grados, y los veranos son suaves, con medias mensuales ligeramente por encima de los veinte grados y que difícilmente superan los treinta.

La vegetación en Ribamontán el Mar se caracteriza por su heterogeneidad, ya que conviven espacios donde se da un paisaje vegetal resultado de la acción humana (rasa litoral) con otras zonas de gran valor como son las dunas y arenales o la ría de Cubas.

La rasa litoral, que se extiende desde Loredo a Galizano, está dominada por las praderas y por los cultivos forrajeros como el maíz, conservándose zonas puntuales de matorral formada por brezos, tojos y



helechos. En la extensa zona de dunas la vegetación está estructurada en dos franjas, en función de la estabilidad de las dunas y la influencia de los aires salobres. La franja más cercana al mar es la más inestable, sus dunas están sometidas a la acción del viento que desplaza la arena, por lo que sólo se puede desarrollar una vegetación graminoide, rala y de bajo porte, adaptada a la inestabilidad del sustrato. En la segunda franja, las dunas son más estables, más elevadas y su salinidad es menor, por lo que en su cubierta vegetal conviven las gramíneas y el barrón (*Ammophila arenaria*), que juega un papel fundamental en la estabilización de las dunas. En la ría de Cubas, que tiene un menor contenido salino, abundan los carrizales y juncuales que dan paso al bosque de ribera que cubre parcialmente las márgenes del río Miera y que dan paso a las praderas.

En cuanto a la fauna, en las playas y en sus sistemas dunares está condicionada por la presencia humana y por la reducida cubierta vegetal, incapaz de sostener grandes poblaciones faunísticas. Sin embargo, algunas especies adaptadas a tan extremas condiciones encuentran aquí su nicho; tal es el caso del lagarto verde, la lagartija roquera, el ratón espiguero, la lavandera blanca y la tarabilla común. La zona acantilada ofrece refugio y es lugar de asentamiento de muchos moluscos gasterópodos (caracolillos y lapas), bivalvos y cefalópodos (pulpo); equinodermos (estrellas o erizos de mar) o crustáceos (centollo o nécora). También hay que señalar la presencia y cría de diferentes tipos de aves marinas como: el cormorán, el charrán o la gaviota. La ría de Cubas es uno de los principales ecosistemas del municipio, ya que alberga numerosas especies de ribera, entre ellas, aves como el martín pescador, la garza, la garceta y el Loredormujo, mamíferos como la rata almizclera y el zorro, múltiples invertebrados, anélidos, moluscos y crustáceos que pueblan los lechos fangosos. Por último, los pardos y los cultivos constituyen un importante recurso trófico para los vertebrados, tanto por la elevada productividad vegetal como por la presencia de gran cantidad de invertebrados (gasterópodos, insectos...), entre los mamíferos, destacan los roedores, son también habituales los anfibios y los reptiles y las aves como la urraca, los gorriones o el avión común.

### 2.3 Planeamiento territorial

La instalación de Loredó está afectada por las determinaciones contenidas en el **Plan de Ordenación de Litoral**, así como por la legislación de espacios naturales protegidos, por estar dentro de una de las zonas de especial conservación de la **RED Natura 2000**, en concreto en la zona **ZEC\_ES1300005**, Dunas del Puntal y Estuario del Miera. Por ello las actuaciones de recuperación ambiental propuestas en el ámbito se orientan a la **restauración ambiental** del mismo, emulando con la mayor fidelidad posible la estructura paisajística y de los ecosistemas anteriores a la intervención.

#### ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera (ES1300005)

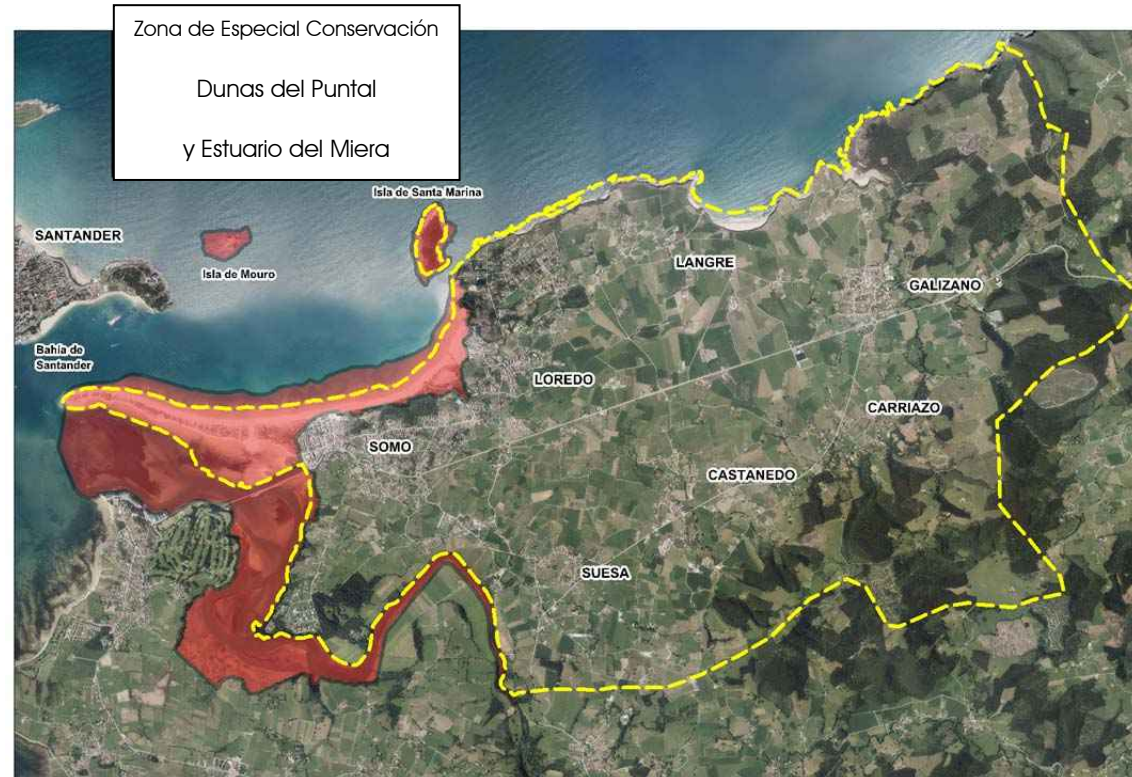
El ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera se extiende desde la desembocadura del río Miera hasta Loredó, incluyendo las islas de Santa Marina y Mouro y el sistema dunar de El Puntal-Loredó-Loredó, siendo su extensión de 677 ha.

Dentro de los límites del ZEC se han identificado **20 hábitats de interés comunitario**. En torno al 77% de la superficie cartografiada se corresponde con hábitats de interés comunitario relativos a aguas marinas y medios de marea; hábitats 1110, 1130, 1140 y 1170. La superficie con formaciones vegetales no catalogadas como de interés comunitario representa el 11% de la superficie de este espacio. La mitad de esa superficie (36.4 ha) se identifica con la formaciones de playas arenosas.

A continuación se muestra el listado de hábitats de interés comunitario identificados, así como su superficie (ha) y su superficie relativa (%) en el ZEC.

Código Formación	Superficie (Ha)	% Superficie LIC
Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda		
1130 Estuarios	78,1	11,52
Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja		
1170 Arrecifes	23,91	3,53
1230 Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	7,64	1,13
Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas		
1320 Pastizales de <i>Spartina</i>	7,1	1,05
1330 Pastizales salinos atlánticos	3,48	0,51
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos	4,68	0,69
2110 Dunas móviles embrionarias	5,68	0,84
2120 Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i>	18,8	2,77
2130* Dunas costeras fijas con vegetación herbácea	15,79	2,33
2180 Dunas boscosas de la región atlántica, continental y boreal	1,08	0,16
2190 Depresiones intradunales húmedas	0,38	0,06
3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranuncullion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	0,02	0
4030 Brezales secos europeos	1,6	0,24
5230* Matorrales arborescentes de <i>Laurus nobilis</i>	0,14	0,02
91E0* Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i>	0,03	0
9260 Robledales galaico-portugueses con <i>Q. robur</i> y <i>Q. pyrenaica</i>	0,09	0,01
9340 Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	1,31	0,19

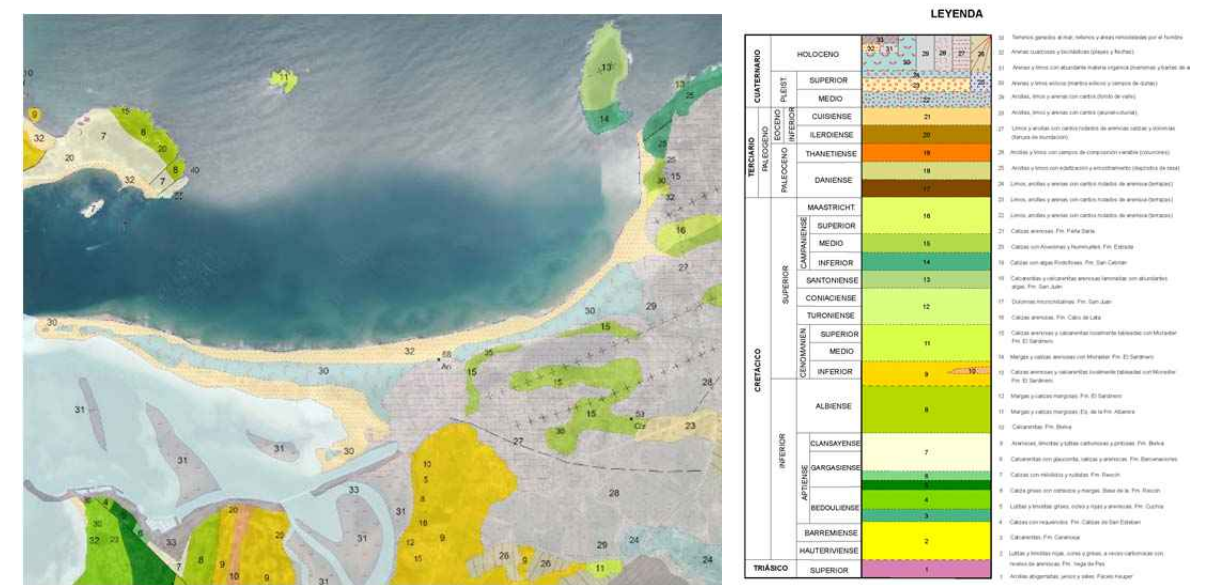
Especies a las que se aplica el artículo 4 de la Directiva 79/409/CEE y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE: *Rhinolophus euryale* (1305), *Rhinolophus ferrumequinum* (1304), *Miniopterus schreibersi* (1310), *Myotis bechsteini* (1323), *Myotis myotis* (1324), *Lacerta schreiberi* (1529), *Salmo salar* (1259) *Elona quimperiana* (1007), *Coenagrion mercuriale* (1044) y *Lucanus cervus* (1083), *Trichomanes speciosum* (1421) y *Woodwardia radicans* (1426).



El ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera, engloba toda la franja litoral occidental del municipio, encontrándose el extremo oriental incluido en el ZEC Costa Central y Ría de Ajo. El ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera tiene continuidad hacia el sur, siguiendo el curso del río Miera hasta alcanzar el municipio de Ribamontán al Monte. La zona más extensa se sitúa en El Puntal y en la Ría de Cubas, cuenta también con dos pequeñas regiones que abarcan las islas de Santa Marina y Mouro.

### 2.4 Geología

La bahía de Santander está constituida por dos subsistemas estuarinos de dimensiones muy contrastadas, Santander, propiamente dicho, y Cubas, cuyas unidades morfosedimentarias y dinámicas son muy diferentes y variadas. Se confina por una única espiga arenosa (Loredo-El Puntal) de 2.700 m de longitud y anchuras variables de 100 a 250 m, que se continúa hacia el este por otros 2.175 m, representados por la playa apoyada de Loredo, que se arquea en concha hasta su extremo noreste. Ambos subsistemas se conectan insensiblemente en las áreas más externas, justo desde la punta Rabiosa de la espiga de Loredo-El Puntal (complejo de desembocadura del subsistema de Santander) hasta la punta del Rostro en el extremo occidental de la localidad de Pedreña (bahía externa del subsistema de Cubas), el cual desarrolla, además, una zona de bahía arenosa interna.



Fuente: Mapas Cantabria. Mapa Geológico de Cantabria (1:25.000)

El río Miera constituye el eje fluvial principal, que se encaja desde la divisoria hidrográfica de la cordillera Cantábrica, drenando al subsistema de Cubas. Este subsistema estuarino está representado por un relleno sedimentario de meandros encajados, marcando una planta sinuosa que se orienta preferentemente NO-SE. En el río Miera, el escaso volumen de agua dulce, que se mezcla con el voluminoso prisma de agua salada, determina que las mezclas de aguas sean típicas de un estuario verticalmente homogéneo.

En el subsuelo de la Bahía de Santander y su entorno afloran rocas evaporíticas, limos, arcillas abigarradas de tonos rojizos, verdosos y grises y yesos del Keuper, flanqueadas por sendas fallas NE-SO y fracturas, pudiendo la inyección salina haber generado cabalgamientos locales. Se han descrito varios diapiros en el ámbito de este subsistema, como los de Santander, ría de Solía (continuación del de Parbayón), Penagos y Marina de Cudeyo y Solares. Afloran materiales cretácicos en los bordes de la bahía, representados por facies arenosas y limosas wealdenses, calizas fosilíferas aptienses y alternancias de areniscas y limolitas del Albiense-Cenomaniense Inferior.

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las actuaciones en el ámbito se concretan de forma resumida en las siguientes:

- Desmantelamiento y demolición de la EDAR
- Eliminación del relleno
- Reconstrucción dunar
- Restauración ambiental

#### 3.1 Desmantelamiento y demolición de la EDAR

Previamente a la demolición de los tanques será preciso realizar diversos trabajos previos:





Acondicionamiento del acceso a obra: a la depuradora de Loredó se accede desde el barrio de Latas a través de la calle en la que se encuentran el Colegio Público Nuestra Señora de Latas, el polideportivo y las piscinas municipales. De dicho acceso rodado pavimentado en mezcla bituminosa parte un camino en zanja hacia los viveros y la playa, que conduce también a la instalación. Para poder acometer las labores de demolición y restauración ambiental del ámbito se acondicionará el citado camino con zanja de tal forma que sea capaz de soportar el paso de camiones y maquinaria de obra.

Desmontaje y retirada de equipos eléctricos: desde la clausura de la instalación, esta ha sufrido diversos episodios de vandalismo, lo que ha hecho necesario tomar medidas para reducir los riesgos de su mal uso, entre las medidas adoptadas está la eliminación de la caseta de control, el corte de suministro eléctrico o el llenado con arena de los tanques. No obstante, aún quedan restos de cableado y conducciones, así como del pedestal y hornacina del contador eléctrico, que deben desinstalarse de forma previa al comienzo de las obras de demolición.

#### Retirada de valla

Se procederá entonces a la **demolición de tanques y arquetas**, que como medida antivandálica se encuentran rellenos de arena. Actualmente, además de la arena, existen en la superficie vegetación invasora y restos vegetales. Todo este material será extraído durante la demolición de las estructuras. A priori se asume su procedencia del entorno natural y que se trata de arenas limpias; así, previo análisis no obstante para constatar que su calidad es suficiente, se prevé su reutilización para el relleno de la propia obra.

Asimismo **se retirarán las tuberías de entrada y salida de la EDAR**, cuya ubicación se ha estimado conforme a la escasa información disponible y deberá ser verificada en obra.

Una vez eliminada la red eléctrica será necesario demoler y **retirar el poste de hormigón** situado en la parcela de la EDAR en el entorno de la puerta de la valla. La reposición de servicios contempla tal situación y será restituido el suministro al vivero con un nuevo tendido.

Junto al poste de hormigón citado, y dentro de la parcela vallada, se localiza el contador de la acometida eléctrica. Tras la retirada de la red eléctrica se desmontará el contador y se demolerán y retirarán **los restos del pedestal y la hornacina** que lo contiene.

### 3.2 Eliminación del relleno

El vaciado del interior de los tanques y su demolición, se hará de forma solapada a la eliminación de los volúmenes perimetrales a los mismos. Así, durante la excavación para la demolición de la EDAR se diferenciarán y acopiarán por separado los materiales según su procedencia, diferenciándose:

- Material proveniente del relleno del interior de los tanques
- Material exterior a los tanques que configura el tronco de pirámide que define la EDAR

- Capa superior (aprox. 0.20m) del material exterior indicado, que contiene vegetación

A priori el material excavado podrá emplearse para el relleno, previa comprobación de que se trata de material de calidad suficiente (arena limpia) y en el caso de la capa vegetal superior, que la misma corresponde a especies deseable en la revegetación, desechándose a vertedero en caso contrario.

Se proyecta la eliminación completa de los tanques de la EDAR, incluyendo su solera, pues al tratarse de una zona dunar en consecuencia de geometría 'viva', se evita de este modo que a futuro pueda quedar alguna parte de la instalación al descubierto. La cota de fondo de excavación queda por tanto determinada por la cota bajo la solera de los tanques. No se dispone de los planos de la EDAR a demoler y los tanques como se ha indicado están rellenos, por lo que a priori y hasta la ejecución de la obra se desconoce la cota de fondo exacta. No obstante, extrapolando el conocimiento de estaciones depuradoras del entorno, y comparando su capacidad y poblaciones servidas, se estima una profundidad de tanques de 4m, y una solera de espesor 0.40m. El proyecto de redacta bajo este supuesto, que deberá corroborarse al proceder en obra a excavar y demoler los tanques. Así, dada la cota superior de los tanques  $c=5.90m$ , se tiene que el fondo de excavación se situará a cota estimada  $c=1.50m$ .

Una vez alcanzada la cota de la base del tronco de pirámide que constituyen los rellenos perimetrales, la excavación para el vaciado de los tanques y su demolición hasta la cota de solera, generará el desmonte del terreno adyacente al perímetro de los muros hacia el exterior. Se acepta para el mismo un talud 1V:2H correspondiente a aprox 25°, correcto para una arena seca y para el tiempo y profundidad de la excavación abierta.

### 3.3 Reconstrucción dunar

Concluida la excavación indicada necesaria para la extracción de la solera de hormigón, y una vez eliminados todos los restos de la demolición, se procederá al relleno de la excavación, primeramente hasta la cota de base actual del tronco de pirámide que rodea a la instalación, y posteriormente sobre la misma para la formación de una superficie en relieve a semejanza de las dunas del entorno.

Como se ha indicado, se empleará para los rellenos la arena extraída de la propia excavación, previa comprobación de su validez a tal efecto por su limpieza y características afines al medio natural y uso destinado. Caso de ser reutilizables, el material excavado se acopiará en el entorno para su reutilización en este momento del proceso constructivo.

La pendiente natural de la arena eólica que constituye de forma natural los sistemas dunares es de 40°-45° del lado contrario al viento y aprox 35° del lado de ataque del mismo. Dichas pendiente se constituirán de forma progresiva y natural en la regeneración natural de la zona; los taludes a disponer en el relleno serán tales que no interrumpirán dicho proceso natural, por lo que el relleno quedará definido en la actuación por taludes de valor similar al talud natural de la arena fina seca, situándose deseablemente en torno a 5°-10°



La geometría prevista para el relleno consiste en un pequeña plataforma circular de 2m de diámetro, desde la que parten los taludes de relleno que se han previsto de forma general con valor 12H:1V, verticalizándose ligeramente (8H:1V) en un tramo para evitar afectar al arroyo Castanedo. El diseño indicado consigue en el lateral norte que linda con el sistema dunar existente resolver la depresión artificial que existe entre la misma y la implantación de la EDAR.

Se estima un empleo en el relleno de 2.950m<sup>3</sup>, procedentes de la propia excavación, debiéndose llevar a vertedero autorizado el sobrante estimado de 368m<sup>3</sup>

### 3.4 Restauración ambiental

La restauración del sistema dunar comportará únicamente *técnicas ecológicas*, a base de actuaciones en las que, una vez eliminados o reducidos a la mínima expresión los restos de las instalaciones de depuración, se proceda a la instalación de "sistemas de ayuda" que permitan su reconstrucción mediante procesos naturales. Su acción es relativamente lenta, pero son actuaciones en las que la inversión realizada es muy pequeña en relación con los resultados.

Una vez eliminada la EDAR y reconstruido el relieve que facilite la consecución de un perfil natural por efecto del medio, se procederá a facilitar la implantación de vegetación que fije y estabilice la duna, y facilite la recuperación del ecosistema.

Se prevé la instalación de **captadores de arena** que ejerzan dicha función en tanto arraiga la vegetación dunar que se plantará a tal fin.

Se **revegetará** con especies estructurales -barrón, fundamentalmente - así como no estructurales y vegetación ribereña en el entorno del arroyo Castanedo.

Se dispondrá un **cierre perimetral** de poco impacto -madreras unidas por cuerdas - con efecto disuasorio e informativo que evite el deterioro del sistema en recuperación por el tránsito peatonal u otros efectos humanos.

## 4 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Para la ejecución de las obras no se contempla la necesidad de obtener terrenos, dado que los mismos son parte del Dominio Público Marítimo Terrestre.

En cuanto a servicios existentes, se dispone de la información y fuentes siguientes:

- INKOLAN
- Planta básica del Saneamiento del Miera, al que pertenece la estación de bombeo adyacente
- Arquetas situadas en la topografía realizada para el proyecto
- Conocimiento de instalaciones EDAR análogas

La información facilitada por INKOLAN sitúa en la zona únicamente línea eléctrica aérea de baja tensión titularidad de VIESGO. La misma incluye la línea que daba servicio a la EDAR, y sirve actualmente al vivero situado en el acceso a la misma en la margen opuesta.

No obstante, el trazado de la red facilitada por INKOLAN difiere del comprobado en campo. Así, en la red de INKOLAN se da servicio antes al vivero, y desde allí la red continúa hasta la EDAR, donde concluye. De ser así, la eliminación del poste de hormigón previsto en la EDAR no implicaría ninguna reposición por ser final de línea y no afectar por tanto a terceros. Sin embargo, según se ha comprobado en campo la red establecida alcanza al vivero previo paso por la EDAR, de modo que eliminar el poste sí implica la reposición necesaria para continuar con el suministro al vivero

Así, y salvo indicación en contrario del suministrador -con el que deberá contactarse en todo caso para la actuación de eliminación del citado poste- será precisa la reposición de la red de suministro eléctrico en aéreo a los viveros, mediante la creación de un nuevo tramo desde el poste de hormigón previo a la EDAR, que conecte con los viveros, siendo previsiblemente necesaria la instalación de un nuevo poste intermedio.

Por otra parte, como es propio de esta tipo de instalaciones existirá una conducción hidráulica de entrada y otra de salida. Teniendo en cuenta la ubicación de la antigua estación de bombeo recogida en la planta del Saneamiento del Miera de que se dispone, y a falta de planos de la EDAR, se adopta la hipótesis de que la conducción de entrada discurre entre el lateral Este y la caseta de control ya demolida, y la conducción de salida se supone que discurriría enterrada entre la arqueta en el lateral Este y las tuberías detectadas en la margen del arroyo Castanedo. Ambas serán demolidas cuando el avance de la excavación las deje al descubierto.

No obstante, una vez demolida la instalación debe comprobará la clausura de la red de evacuación que la abastecía.

## 5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el presente documento se resumen las obras que será preciso realizar, con las características y las condiciones de ejecución que se detallan en los anejos, pliego y planos de este documento. En todo caso, se cumplirá lo establecido en la normativa sectorial específica y la correspondiente a seguridad e higiene en el trabajo (la Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales y en el Real Decreto 1627/1997 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción) extendiendo la aplicación de dichas normas a todas las fases de las obras.

Se resaltan a continuación algunos de los aspectos más relevantes de las condiciones de ejecución de las obras:

- Antes del inicio de cualquier actividad se realizará el *replanteo* de las obras con referencia la topografía que se aporta en los planos.



- Previo al comienzo de las actividades se acondicionará el acceso a obra desde la calle Latas mediante zahorra compactada.
- Se procederá a la *señalización de la zona de obras y a su correcto vallado*. Se establecerá la localización de las casetas de obra y de las zonas de acopio (material a reutilizar, a separar antes de traslado a gestor y a trasladar a gestor).
- Se eliminarán los restos que se encuentran en los tanques de la depuradora (eventuales fangos), conforme se describe en el Anejo de Gestión de Residuos, antes del inicio de la demolición de los tanques.
- Durante la excavación para la demolición de la EDAR se diferenciarán y acopiarán por separado los materiales según su procedencia, diferenciándose:
  - Material proveniente del relleno del interior de los tanques
  - Material exterior a los tanques que configura el tronco de pirámide que define la EDAR
  - Capa superior (aprox. 0.20m) del material exterior indicado, que contiene vegetación

A priori el material excavado podrá emplearse para el relleno, previa comprobación de que se trata de material de calidad suficiente (arena limpia) y en el caso de la capa vegetal superior, que la misma corresponde a especies deseable en la revegetación, desechándose a vertedero en caso contrario.

Los volúmenes interior y exterior a los tanques se retirarán de manera solapada, coincidiendo asimismo con la demolición progresiva de los muros laterales de los tanques y de las conducciones soterradas - eléctrica e hidráulicas de entrada y salida a la EDAR.

- La excavación alcanzará en todo caso la solera de los tanques, que deberá ser también demolida. En definitiva, los tanques de la EDAR se eliminarán por completo, tanto sus paramentos verticales como la solera.

No se dispone de los planos de la EDAR a demoler y los tanques como se ha indicado están rellenos, por lo que a priori y hasta la ejecución de la obra se desconoce la cota de fondo exacta. No obstante, extrapolando el conocimiento de estaciones depuradoras del entorno, y comparando su capacidad y poblaciones servidas, se estima una profundidad de tanques de 4m, y una solera de espesor 0.40m. Así, dada la cota superior de los tanques  $c=5.90m$ , se tiene que el fondo de excavación se situará a cota estimada  $c=1.50m$ . El proyecto de redacta bajo este supuesto, que deberá corroborarse al proceder en obra a excavar y demoler los tanques.

- Una vez alcanzada la cota de la base del tronco de pirámide que constituyen los rellenos perimetrales, la excavación para el vaciado de los tanques y su demolición hasta la cota de solera, generará el desmonte del terreno adyacente al perímetro de los muros hacia el exterior. Se acepta para el mismo un talud 1V:2H correspondiente a aprox 25°, correcto para una arena seca y para el tiempo y profundidad de la excavación abierta.

- Concluida la excavación indicada necesaria para la extracción de la solera de hormigón, y una vez eliminados todos los restos de la demolición, se procederá al relleno de la excavación, primeramente hasta la cota de base actual del tronco de pirámide que rodea a la instalación, y posteriormente sobre la misma para la formación de una superficie en relieve a semejanza de las dunas del entorno. Se empleará para los rellenos la arena extraída de la propia excavación, previa comprobación de su validez a tal efecto por su limpieza y características afines al medio natural y uso destinado. La geometría prevista para el relleno consiste en una pequeña plataforma circular de 2m de diámetro, desde la que parten los taludes de relleno que se han previsto de forma general con valor 12H:1V, verticalizándose ligeramente (8H:1V) en un tramo para evitar afectar al arroyo Castanedo. El diseño indicado consigue en el lateral norte que linda con el sistema dunar existente resolver la depresión artificial que existe entre la misma y la implantación de la EDAR.
- Tras la eliminación de la causa de alteración (EDAR) y la reconstrucción dunar, se realizarán las actividades para la restauración ambiental, que comprenderán de forma general la instalación de captadores de arena, revegetación y colocación de cierre perimetral disuasorio para proteger la plantación de los peatones.
- Concluidos los trabajos se procederá a retirar el acceso a obra para reponer en lo posible el estado original en el entorno

## 6 PLAN DE OBRA

Para la ejecución de las obras que se definen es preciso que se den buenas condiciones atmosféricas, por lo que se ha optado por un plazo de ejecución generoso, a fin de garantizar la existencia de tiempo suficiente para la ejecución. Se propone un plazo total para la ejecución de las mismas de **tres (3) meses**.

## 7 PLAZO DE GARANTÍAS

El plazo de garantía será de **doce (12) meses**, contados a partir de la fecha de la Recepción de la obra, corriendo por cuenta del contratista durante este periodo la conservación de todas las obras construidas.

## 8 REVISIÓN DE PRECIOS

La obra recogida en la presente memoria no tiene revisión de precios, pues los precios de la memoria recogen los incrementos de materiales y mano de obra que previsiblemente se producirán durante el plazo de ejecución de los trabajos. Además, la mayor parte de los materiales necesarios para toda la obra pueden ser adquiridos en el momento de adjudicarse la misma.



## 9 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

De la aplicación de los precios obtenidos en las mediciones de las distintas unidades que componen la obra, se llega a los siguientes presupuestos:

01	trabajos previos .....	7,663.95	9.57
02	demoliciones .....	8,510.00	10.63
03	movimiento de tierras .....	25,265.64	31.55
04	restauración ambiental.....	17,403.75	21.73
05	servicios afectados .....	3,288.80	4.11
06	gestión de residuos .....	16,803.62	20.98
07	seguridad y salud.....	1,150.00	1.44

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>80.085,76</b>
--	------------------

Costes directos .....	75.280,61
-----------------------	-----------

Costes indirectos .....	4.805,15
-------------------------	----------

El presupuesto de **Ejecución Material** asciende a la cantidad de OCHENTA MIL OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (80.085.76€-)

Aplicando los gastos generales y el beneficio industrial al PEM, resulta:

13,00 % Gastos generales .....	10.411,15
--------------------------------	-----------

6,00 % Beneficio industrial.....	4.805,15
----------------------------------	----------

SUMA DE G.G. y B.I. ....	15.216,30
--------------------------	-----------

<b>TOTAL VALOR ESTIMADO .....</b>	<b>95.302,06</b>
-----------------------------------	------------------

El **Valor estimado** (Base de Licitación sin IVA) asciende a la cantidad de NOVENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS (95.302,06€-)

Aplicando el Impuesto sobre el Valor Añadido al PBL, resulta:

21,00 % I.V.A. ....	20.013,43
---------------------	-----------

<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN con IVA .....</b>	<b>115.315,49</b>
---	-------------------

El presupuesto **Base de Licitación CON IVA** asciende a la cantidad de CIENTO QUINCE MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (115.315,49€-)

## 10 OBRA COMPLETA

La obra recogida dentro del contrato a que dará lugar la presente memoria es **completa y susceptible de ser entregada al uso general**, cumpliendo los requisitos establecidos en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## 11 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, para la formalización del contrato **no es exigible clasificación del contratista**, al no superar el Presupuesto Base de Licitación los trescientos cincuenta mil euros (350.000 euros).

## 12 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

Memoria

Anejo nº 1.- Antecedentes

Anejo nº 2.- Topografía

Anejo nº 3.- Demoliciones

Anejo nº 4.- Movimiento de tierras

Anejo nº 5.- Servicios afectados

Anejo nº 6.- Regeneración ambiental

Anejo nº 7.- Justificación de precios

Anejo nº 8.- Plan de Obra

Anejo nº 9.- Estudio de gestión de residuos

Anejo nº 10.- Estudio Básico de seguridad y salud

### DOCUMENTO Nº2 PLANOS

0 Índice de Planos

1 Situación

2 Dominio Público Marítimo-terrestre

3 Espacios Naturales Protegidos

4 Planeamiento Territorial. Plan de Ordenación del Litoral

5 Estado actual

6 Planta general de la propuesta

7 Demoliciones

8 Definición geométrica

9 Servicios afectados

10 Restauración ambiental

### DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

## 13 CONTROL DE CALIDAD

Teniendo en cuenta el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, los gastos que se originen por ensayos, podrán ser por cuenta del contratista, hasta un importe del **1%** del presupuesto de adjudicación.

## 14 EVALUACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Cantabria 17/2006, las obras de acondicionamiento previstas en el presente proyecto, **no están sujetas a Evaluación Ambiental**.



Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

Memoria

## 15 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las obras contempladas en este documento comprenden la recuperación ambiental de un espacio ocupado por la EDAR de Loredó que pasó a quedar en desuso tras la puesta en marcha del saneamiento de la cuenca media-baja del río Miera y las obras complementarias del saneamiento de la Bahía de Santander (Arco Sur). Para su ejecución se ha redactado el presente proyecto constructivo que pormenoriza los detalles concretos de las obras, coordinando las actuaciones con los organismos cuyas competencias e infraestructuras puedan verse afectadas, considerándose suficientemente definidas las obras que se pretenden, proporcionando el coste de su implantación, que se eleva a la consideración de la Superioridad.

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno

Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
COLEGIADO Nº 18484

José Luis Ruiz Delgado  
COLEGIADO nº 24374

Silvia Martín Martín  
COLEGIADO nº 15565

**ratio** ingenieros s.l.

ANEJOS A LA MEMORIA

---





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

*Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático*

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

anejo 1. Antecedentes

## INDICE

1	Antecedentes .....	1
---	--------------------	---





## 1 ANTECEDENTES

En agosto de 2020 se publicó el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que incluye las condiciones técnicas y criterios base para la redacción del presente proyecto, adjunto a continuación.

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigo/verificacion=A0800AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EYP

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA "REDACCION Y DIRECCION DE OBRA DE SENDOS PROYECTOS DE DEMOLICION Y RESTAURACION AMBIENTAL DE LOS AMBITOS DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES DE SOMO Y LOREDO" en el T.M. DE RIBAMONTAN AL MAR."**

### 1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y criterios que han de servir de base para la contratación y ejecución del contrato de servicios de la Redacción de dos (2) proyectos y Dirección de obra para la "DEMOLICION Y RESTAURACION AMBIENTAL DE LOS AMBITOS DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES DE SOMO Y LOREDO".

El presente Pliego se considera integrado en su totalidad en el conjunto de documentos que contienen las prescripciones técnicas que han de regir la prestación referida, definiendo sus cualidades, sus condiciones sociales y ambientales de conformidad con lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

### 2. OBJETO DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA

El objeto del presente contrato consiste en la redacción de los todos documentos técnicos precisos y actuaciones necesarias para llevar a cabo la demolición de las Instalaciones de depuración de aguas residuales de Somo y Loredo y posterior restauración ambiental de los terrenos sobre los que se ubican dichas instalaciones hasta la completa restitución del estado original.

Quedan además expresamente incluidos en el objeto del presente contrato:

- A) La **Redacción completa e independiente de un Proyecto de Demolición y Restauración ambiental para cada ámbito (Somo y Loredo)** conforme a las determinaciones marcadas en el presente pliego, como las señaladas por la Consejería competente, en materia de Medio ambiente, en la contratación. Dicho proyecto incluirá el contenido mínimo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- B) Así mismo, los proyectos deberán contener, en la forma establecida por los organismos involucrados en la tramitación ambiental (estudio de impacto ambiental) y territorial, los documentos necesarios que permitan la posterior tramitación de las correspondientes autorizaciones ante dichos organismos.
- C) **Asistencia técnica** respecto de cualquier trámite o modificación exigible por las distintas administraciones públicas y/o entidades privadas afectadas por la ejecución del citado proyecto.
- D) La redacción de cualquier **anexo, documento técnico o modificación del proyecto** que sea necesario o demandado por la Administración competente para la obtención de las **autorizaciones sectoriales y permisos administrativos correspondientes** debidos a servidumbres y demás derechos reales y servicios afectados por la ejecución de este contrato.
- E) Redacción de sendos **Estudios de Seguridad y Salud y de Gestión de Residuos**.
- F) **Dirección facultativa** de las Obras y la **Coordinación Seguridad y Salud** de las mismas.

En ningún caso podrán servir las condiciones contenidas en el presente Pliego para justificar la omisión de estudios o descripciones que por la legislación vigente deban integrar la documentación del proyecto, o vengán exigidas por las características específicas del proyecto.

El proyecto una vez supervisado por los servicios técnicos de la Consejería, tendrá carácter contractual y pasará a ser propiedad de la Consejería que ostente las competencias en materia de Medio Ambiente.



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0800AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjJLYdAU3n8j





GOBIERNO de CANTABRIA  
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EYP

**3. ÁMBITO DE ACTUACIÓN**

Los dos ámbitos objeto de proyecto se localizan, sobre suelos en zona de Dominio Público Marítimo Terrestre.



ÁMBITO 1. Instalaciones en SOMO

ÁMBITO 2. Instalaciones en LOREDO

La **depuradora de Somo**, que denominaremos en adelante **ÁMBITO 1**, se encuentra localizada en una parcela, de referencia catastral 0016001VP4101N0001YG, clasificada por las vigentes NNSS de Ribamontán al Mar, como suelo urbano, con la calificación de SG de Espacios libre El ÁMBITO 1 engloba, además para su restauración, parcialmente las parcelas de referencia catastral: 39061A001000790000KI clasificada como suelo no urbanizable protegido por interés ecológico-paisajístico y parte de la parcela 0016013VP4101N0001KG también clasificada como suelo urbano.

Las **instalaciones de Loredó**, que denominaremos **ÁMBITO 2**, se localizan sobre suelo de dominio público clasificado como suelo no urbanizable de especial protección ecológico-paisajístico.

Ambas instalaciones están además afectadas por las determinaciones contenidas en el Plan de Ordenación de Litoral, por encontrarse dentro de un Área Integral Estratégica de carácter ambiental. Y por la legislación de espacios naturales protegidos, por estar dentro de una de las zonas de especial conservación de la RED Natura 2000, en concreto en la zona ZEC\_ES1300005, Dunas del Puntal y estuario del Miera.

**4. NECESIDADES Y CONDICIONES DE INTERVENCIÓN**

Con carácter general, en las **actuaciones de desmantelamiento y demolición** de las instalaciones de depuración, primará el **aprovechamiento, reciclaje y valorización** de los elementos desmontados y demolidos, describiendo, cuantificando y valorando económicamente los residuos que sean susceptibles de ser reutilizados: metales, plásticos vidrios, áridos, etc.

En ambos ámbitos las **actuaciones de recuperación ambiental** que se propongan deberán garantizar la **restauración ecológica** de los mismos, es decir, potenciando la estructura paisajística y ambiental de los ecosistemas costeros originales y evitando en todo caso propuestas basadas únicamente en la urbanización y/o reutilización de los ámbitos.

Las actuaciones de restauración deberán proyectarse basándose en criterios de **sostenibilidad y garantizar el mínimo mantenimiento** y por supuesto ser acordes y compatibles con los usos y construcciones permitidos por la legislación urbanística, territorial y sectorial de aplicación en dichos ámbitos.

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigo/verificacsv=40600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjLYdAU3n8j



GOBIERNO de CANTABRIA  
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EYP

En el **ÁMBITO 1** a restaurar, deberá garantizarse la recuperación de la línea de ribera inicial, haciéndola coincidir con el límite del dominio público marítimo terrestre. El terreno restante deberá restaurarse aportando soluciones que justifique la resiliencia de la propuesta.

Dada la clasificación urbanística de este ámbito, como suelo urbano, en la propuesta de restauración deberá asegurarse la continuidad con la trama viaria existente y urbana de Somo, así como garantizar las **condiciones mínimas de accesibilidad universal** recogidas en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero de 2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

También deberá tenerse en cuenta la **integración de las actuales instalaciones** de la red de saneamiento y depuración, que existen en el ámbito, a la propuesta de restauración que se haga, así como el sistema de drenaje de la zona.

En el **ÁMBITO 2** las actuaciones de desmantelamiento y demolición deberán garantizar la **mínima afectación sobre los suelos y ecosistemas dunares** y las propuestas de restauración a su vez deberán garantizar la recuperación y protección de dichos hábitats.

**5. CRITERIOS DE VALORACION DE LAS OFERTAS**

**5.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN**

Conforme a lo establecido en el Art.145 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector Público, la adjudicación se efectuará utilizando una pluralidad de criterios en base a la mejor relación calidad-precio. En base a, lo establecido en el párrafo segundo del apartado 4 del citado artículo, en los contratos que tengan por objeto la prestación de servicios de carácter intelectual, los criterios relacionados con la calidad deberán representar la menos el 51% de la puntuación asignable en la valoración de las ofertas para lo cual se han seleccionado dos criterios de valoración:

**A) Criterios no evaluables automáticamente: hasta 40 puntos** que se valoraran conforme a los siguientes aspectos:

1. Mayor **reutilización, reciclaje y/o valorización** de los elementos y materiales producto de la demolición, describiendo, cuantificando y valorando económicamente los residuos que se reutilicen, reciclen y/o se sometan a procesos de valorización de manera que se logre y justifique un **menor coste en la gestión y eliminación de residuos respecto a las condiciones mínimas exigidas en la vigente legislación de residuos. Hasta 20 puntos**
  - 1.1. **Reducción del volumen del volumen de residuos** respecto a las condiciones mínimas exigidas en la vigente legislación de residuos: **10 puntos**
  - 1.2. La presentación de **propuestas de reciclaje y revalorización de residuos basadas en la aplicación de los principios de la economía circular: 10 puntos**
    - 1.2.1. Preservar y mejora el capital natural, optimizando el rendimiento y aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición: **5 puntos**
    - 1.2.2. Desarrollar propuestas que permitan la introducción de los residuos generados de nuevo en el ciclo productivo convirtiendo residuos en materias primas: **5 puntos.**
2. La **calidad técnica y ambiental de la propuesta de restauración**, en la que se valorara la adecuación de la propuesta a las características de los hábitats de interés comunitario identificados y a las condiciones del entorno en que se ubican. **Hasta 20 puntos**
  - 2.1. **Mejor adecuación ambiental e integración paisajística de los métodos de restauración propuestos** respecto de las condiciones del entorno y las características de los hábitats de interés comunitario identificados en el presente pliego: **10 puntos**
  - 2.2. **Utilización de técnicas de restauración resiliente: 10 puntos**

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigo/verificacsv=40600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjLYdAU3n8j





GOBIERNO de CANTABRIA  
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EYP

Dentro de cada apartado o subcriterio se asignará la máxima puntuación a una sola propuesta, la **más completa y mejor definida técnicamente** según el aspecto que se valore, el resto de propuestas obtendrán puntuaciones inferiores atendiendo de manera proporcional al menor grado de definición técnica de la propuesta y/o menor adecuación al criterio evaluado o al objeto del contrato.

**B) Criterios evaluables automáticamente: hasta 60 puntos.**

**1. Experiencia del personal adscrito al contrato que vaya a ejecutar el mismo, en la redacción y dirección de obra de proyectos de similares características: demolición y restauración ambiental de ámbitos costeros (hasta un máximo de 15 puntos).** Se valorará la experiencia durante los últimos 10 años en la redacción de proyectos de similares características y dirección de las obras que deberán ser distintas a las actuaciones aportadas para la acreditación de la solvencia técnica. Dicha experiencia se acreditará mediante certificado del licitador en el que conste identificación del personal técnico que se adscribirá a la realización del servicio objeto de contratación, junto con el currículo de dicho personal, que deberá necesariamente incluir para su valoración: la relación de los servicios prestados en redacción y dirección de obra de proyectos de similares características a las del objeto del contrato, esto es, demolición y restauración ambiental de ámbitos costeros. Dicha experiencia se valorará de acuerdo a como se detalla a continuación:

- **3 puntos** por cada redacción conjunta de proyecto de demolición y restauración ambiental de ámbitos costeros.
- **2 puntos** por cada redacción de proyecto de restauración ambiental de ámbitos costeros.
- **1 punto** por cada redacción de proyecto de demolición.
- **1 punto** por cada Dirección de Obra, tanto en obras de demolición como de restauración o conjuntas.

**2. La oferta económica de los honorarios (hasta 45 puntos).** La valoración se realizará de la siguiente forma: se otorgará la máxima puntuación al precio más económico, cero a la que iguale el presupuesto base de licitación y la puntuación del resto de ofertas se valorarán teniendo en cuenta su relación por cociente con la oferta más baja según la siguiente fórmula:

$$\text{Puntuación} = 45 \times \text{oferta más baja} / \text{oferta propuesta}$$

**5.2. DOCUMENTACIÓN FASE DE LICITACIÓN**

Para participar en la licitación del contrato, junto con la oferta económica, se presentará una propuesta técnica con la información que el proyectista considere adecuada para la exposición clara de su propuesta de conformidad con lo descrito en los apartados anteriores del presente pliego. La documentación, tanto escrita como gráfica, de dicha propuesta, se presentará en soporte digital en formato PDF.

Como mínimo se deberá contener:

**Memoria descriptiva** de las actuaciones de desmantelamiento y demolición de las instalaciones describiendo, cuantificando y realizando una estimación económica dichas actuaciones y un adelanto de las propuestas de restauración (teniendo en cuenta que se trata de ámbitos localizados dentro de un LIC) con descripción de las técnicas y materiales propuestos, teniendo en cuenta las necesidades y condicionantes señalados anteriormente. Esta memoria incluirá también una estimación de los costes de las actuaciones de restauración descritas y un análisis del ahorro que supone la gestión de residuos propuesta respecto de la mínima legalmente exigible.

**Planos o esquemas** que contengan la representación gráfica de la propuesta de restauración definida en planta, alzados y secciones, a una escala normalizada que permita la perfecta comprensión de los mismos.

**Estimación del Presupuesto de Ejecución Material** desglosando el coste total por capítulos, diferenciando específicamente los capítulos que se refieren a las obras de demolición de las de restauración. El precio de ejecución material estimado para las actuaciones descritas asciende a **160.000€, IVA no**

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigo/verificacsv=A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjLYdAU3n8j



GOBIERNO de CANTABRIA  
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EYP

**Incluido**, para la depuradora de Somo y unos **90.000€, IVA no incluido**, para la de Loredo lo que suma un total de **250.000€, IVA no incluido**, cantidad que se ha estimado en base a los costes de ejecución de otros proyectos de demolición y restauración de similares características llevados a cabo recientemente, por la Consejería, para el desmantelamiento de las antiguas instalaciones de depuración de Pontejos y Pedreña en el T.M. de Marina de Cudeyo.

**Programa de Trabajo** que concrete los plazos de ejecución de las distintas partes del contrato por un lado (redacción de proyecto y DO) y del posterior desarrollo de la obra y la previsión del importe que corresponderá abonar a cada parte de la misma.

**6. TRABAJOS A REALIZAR**

**6.1. FASE DE REDACCIÓN DE PROYECTOS**

Una vez adjudicado el contrato, deberán redactarse los dos proyectos y documentos incluidos en el objeto de esta licitación. Cada uno en la fase correlativa que le corresponda según se detalla a continuación.

La fase de redacción de ambos proyectos (Somo y Loredo) se desarrollarán en un plazo no superior a **3 meses** contados desde la formalización del contrato. Deberán entregarse **dos (2) copias de cada documento, en soporte digital**, una con todo el contenido documental en formato PDF y otra que contenga también todo el proyecto con sus correspondientes formatos editables, los textos en formato WORD o similar y los planos en AUTOCAD, GIS o formato similar. Esta documentación será revisada por los servicios técnicos de la Consejería para su validación antes de proceder a la entrega de las copias definitivas.

El contenido documental de cada proyecto se regirá por el cumplimiento estricto exigido por la normativa general y sectorial de aplicación. En particular se hace especial hincapié en el contenido y desarrollo de los siguientes documentos:

Los Pliegos de **prescripciones técnicas del proyecto harán mención como mínimo**, a las disposiciones generales facultativas y económicas, omisiones o errores, iniciación, desarrollo y control de las obras, medición y abono y plazos y condiciones técnicas particulares en cuanto a materiales, ejecución por unidades de obra, verificaciones en edificio terminado y control de la obra. de las obras y se regulara su ejecución, con expresión de la forma en que se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de la calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

**Las mediciones y presupuesto contendrán la especificación completa y detallada de todas las unidades de que consta la obra**, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos, en su caso, estado de mediciones y de los detalles precisos para su valoración. En los precios descompuestos se desglosarán los precios de la mano de obra necesaria especificando cada una de las categorías y teniendo en cuenta los costes salariales establecidos en los convenios laborales vigentes en el momento de redacción del proyecto, así como, el tipo de maquinaria, los materiales y los medios auxiliares. El presupuesto se ordenará por capítulos diferenciando por obras elementales. El presupuesto deberá contener un capítulo específico para la Seguridad y Salud, otro para la gestión de residuos y otro de control y seguimiento ambiental de las obras.

**Programa de desarrollo de los trabajos** con previsión del tiempo y coste a asumir en cada etapa.

**Estudio de Seguridad y salud** o, en su caso estudio básico de seguridad y salud en los términos previstos en la normativa de seguridad y salud en las obras.

Las referencias de todo tipo en las que se fundamentara el **replanteo de las obras**

**Estudio de gestión de residuos** de la construcción y demolición.

**Plan de Control y Vigilancia Ambiental** para la correcta ejecución de las obras.

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigo/verificacsv=A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjLYdAU3n8j





Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigo/verificacsv=60600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente. Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EYP

Cada proyecto deberá contener además un **manual de mantenimiento** con descripción de las actuaciones y trabajos necesarios para el correcto mantenimiento del ámbito, haciendo constar un presupuesto de las mismas, un protocolo de ejecución y una periodicidad de cada actuación.

Los proyectos incluirán, además, el correspondiente **documento de Evaluación de Impacto ambiental**, que deberá cumplir con el contenido mínimo a que se refiere el artículo 35 de la Ley 21/2013, además de con el alcance y contenido que establezca el órgano ambiental por la que se determine el alcance del estudio de impacto ambiental.

Dicho estudio deberá estar redactado por técnicos competentes, que podrán o no formar parte del equipo del contrato, pero que deberán ser coordinados por el redactor del proyecto. De este estudio se entregarán el mismo número de ejemplares que del proyecto y en el mismo tipo y formato señalados anteriormente.

**6.2. FASE DE DIRECCION FACULTATIVA**

El Adjudicatario mantendrá con los técnicos de la Consejería con competencias en materia de Medio Ambiente tantas reuniones como estos consideren convenientes para la correcta marcha del Proyecto, levantando las correspondientes Actas de todas y cada una de las reuniones. La iniciativa y aprobación, o modificación del calendario de encuentros previamente acordado, le corresponde a la citada Consejería, sin perjuicio de que el licitador debe hacer su propuesta a este respecto. No obstante, en cualquier momento, y fuera del calendario establecido, pueden instarse por cualquiera de las partes reuniones específicas.

A los efectos, se diferencian las siguientes etapas:

- Durante el período que transcurre entre la **firma del contrato y la presentación del proyecto** se establece, a título orientativo, una periodicidad mensual a fin de supervisar la marcha de los trabajos de redacción del proyecto en su conjunto. De estas reuniones podrán derivar soluciones que se estimen necesarias a criterio de la Demarcación de Costas, siempre que no impliquen cambios significativos en la configuración del Proyecto. Bajo este supuesto, las modificaciones se entenderán incluidas en el contrato y no conllevarán alteraciones del precio ni cualquier otra cláusula de este Pliego.
- En la etapa de **ejecución material de la obra** la periodicidad, igualmente orientativa, será quincenal, a fin de supervisar de forma continuada la evolución de los trabajos. A dichas reuniones también acudirán la empresa adjudicataria de la ejecución de la obra. El Director de la Obra informará por escrito a la Consejería, a través del Registro de Entrada, con un informe mensual sobre la marcha general de los trabajos encomendados y, particularmente, su ajuste presupuestario y su adecuación al calendario de ejecución global de la obra, que acompañará a la certificación de la obra.

El **Director de la Obra** ostentará la representación permanente de la Consejería, en lo referente a las obras objeto de este contrato, ante la empresa encargada de su ejecución y los Organismos y Entidades Oficiales o particulares, debiendo ajustarse en su trabajo a los siguientes principios y normas de actuación:

- La dirección facultativa de las obras se ajustará a todas las Normas vigentes que sean de aplicación y en especial a las indicadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y al presente Pliego.
- Las relaciones técnicas de la Consejería y el contratista adjudicatario de la realización de las obras, serán encauzadas a través del Director de Obra. Las sugerencias o reclamaciones que dicho contratista quiera hacer a la Consejería deberán ir siempre acompañadas de un informe redactado por él.
- La Consejería procurará que la dirección facultativa reciba por parte del contratista adjudicatario de su realización cuantas facilidades precise para realizar la labor que tiene encomendada y en consecuencia, tendrá acceso a todos los tajos de la obra, talleres, instalaciones etc.

Asimismo, durante la ejecución del contrato, deberá:

Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Este documento tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa del documento ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015)



Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigo/verificacsv=60600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente. Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EYP

- Desarrollar las actividades necesarias para que la ejecución, el control y el abono de las obras, durante la marcha de las mismas hasta su liquidación, se ajusten a las determinaciones del proyecto aprobado y sea adecuada a las estimaciones previstas, tanto en plazo como en presupuesto.
- Supervisar, asimismo, a efectos del cumplimiento de las condiciones de Seguridad y Salud laboral, la ejecución de las obras, dando las instrucciones oportunas a los responsables correspondientes, a fin de que se cumpla la normativa en materia de Seguridad y Salud, describiendo los incumplimientos en el Libro de Incidencias específico, para su traslado a la Inspección de Trabajo y la aplicación por ésta de las sanciones correspondientes.
- Además de lo anterior, la Dirección de Obra atenderá especialmente la problemática de carácter medioambiental existente o que se genere.
- Y facilitar cuantos informes y documentos le sean solicitados durante el desarrollo de las obras y a la finalización de las mismas.

**7. EQUIPO TECNICO Y CUALIFICACION. CRITERIOS DE SOLVENCIA**

Para las fases de redacción y dirección de proyecto y dirección de las obras que integran la ejecución del presente contrato se exige la acreditación de la titulación de **Ingeniero Técnico Superior de Caminos, Canales y Puertos o titulación equiparable y homologable** por considerar que las competencias atribuidas a dicha titulación, en cuanto al diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión y construcción entre otras, en los campos de la ingeniería civil, de las infraestructuras y las obras públicas, así como los aspectos medioambientales relacionados con las mismas, son las más adecuadas para el desarrollo de los trabajos objeto del presente contrato y el ámbito costero en el que deberán llevarse a cabo. No obstante, podrán integrarse en el equipo técnico cuantos colaboradores con otras titulaciones se estime conveniente y justifiquen vinculación de competencias con el objeto del contrato.

La solvencia técnica deberá acreditarse mediante la presentación de una relación de al menos tres (3) contratos de servicios de redacción de proyectos de restauración ambiental o trabajos de demolición de infraestructuras de saneamiento de similares dimensiones y características o mayores a las descritas en el presente pliego. En dicha acreditación se indicará el importe del proyecto, la fecha de redacción del proyecto y de ejecución de las obras.

Así mismo, se deberá acreditar la experiencia en funciones de Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y salud en al menos tres obras de similares características técnicas a las que se pretenden llevar a cabo con el presente contrato.

Los trabajos o servicios efectuados como Director de Obra y/o Coordinador de Seguridad y Salud se acreditarán mediante certificados expedidos por el órgano o entidad contratante, cuando el destinatario sea una entidad del sector público; cuando el destinatario sea un sujeto privado, mediante un certificado expedido por éste, acompañado de certificaciones, informes u otros documentos técnicos de la obra que permitan acreditar la buena ejecución de la prestación.

La solvencia económica y financiera deberá acreditarse conforme a lo establecido en el apartado 1. a) del art. 87 de la LCSP. En concreto, el volumen anual de negocios del licitador o candidato se acreditará por medio de sus cuentas anuales aprobadas y depositadas en el Registro Mercantil, si el empresario estuviera inscrito en dicho registro, y en caso contrario por las depositadas en el registro oficial en que deba estar inscrito. Los empresarios individuales no inscritos en el Registro Mercantil acreditarán su volumen anual de negocios mediante sus libros de inventarios y cuentas anuales legalizados por el Registro Mercantil.

Cuando el contratista sea una empresa de nueva creación, entendiéndose por tal aquella que tenga una antigüedad inferior a cinco años, su solvencia técnica se acreditará de acuerdo a lo establecido en el art.

Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjLYdAU3n8j



Este documento tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa del documento ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015)





Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EyP

90.e) LCSP, exigiéndose como mínimo un Ingeniero Técnico Superior de Caminos, Canales y Puertos o titulación equiparable y homologable a esta con experiencia mínima acreditada de 3 años

**8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR COMO ENTREGA DE LOS TRABAJOS**

Una vez adjudicado el contrato, deberán redactarse sendos proyectos de demolición de forma independiente incluyendo todos los documentos, objeto de contrato, expuestos en esta licitación.

Una vez supervisados inicialmente los proyectos deberá entregarse una copia completa de cada uno de ellos, en la Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático. Cada copia deberá contener: dos (2) copias, en soporte digital, una (1) con todo el contenido documental en formato PDF y la otra (1) que contenga también todo el proyecto y sus documentos complementarios con sus correspondientes formatos editables, los textos en formato WORD o similar y los planos en AUTOCAD, GIS o formato similar.

Una vez revisado el proyecto y toda la documentación objeto del contrato, conforme a lo establecido en el apartado 2 del presente pliego, el adjudicatario tendrá, en su caso, un plazo máximo de 10 días naturales para entregar las modificaciones o correcciones señaladas en el informe técnico.

El plazo estimado para la ejecución de la fase de redacción de proyecto será de tres 3 meses contados a partir de la formalización del contrato, de este cómputo quedan excluidos los periodos de consultas, información pública y otras actuaciones y tramites que demanden las distintas administraciones publicas afectadas, en desarrollo de sus funciones.

La fase de dirección de obra tendrá el mismo periodo de ejecución de las obras proyectadas incluyendo las modificaciones que puedan surgir durante su ejecución y plazo para la aprobación de la certificación final de obra.

**9. ESTIMACIÓN DE COSTES.**

El precio de contratación para el desarrollo del presente contrato se ha estimado aplicando los baremos orientativos de cálculo de honorarios profesionales de la cualificación técnica solicitada y en base al Presupuesto de ejecución material estimado para el desarrollo de la actuación y a la experiencia de trabajos de similares características licitados por esta y otras administraciones públicas.

Aplicando dichos criterios y teniendo en cuenta el tipo de documentos que deben redactar para desarrollar los trabajos que engloba el presente contrato se ha calculado un valor estimado del contrato de VEINTIUN MIL EUROS (21.000,00 €), distribuidos de la siguiente manera entre los siguientes 2 lotes:

**LOTE Nº 1:** Redacción del proyecto y Dirección de obra para la "Demolición y restauración ambiental de los ámbitos de las instalaciones de depuración de aguas residuales en Somo" por un importe total de **13.440,00 €**: 12.679,25 € correspondientes a costes directos y 760,75 € correspondientes a costes indirectos para gastos de desplazamientos y gestión administrativa (6%).

**FASE 1** que incluye los trabajos indicados en las letras: A, B, C, D, E del apartado 2 del presente pliego:

- a) **Honorarios redacción de proyecto Somo** = 150.943,40 x 1 x 0,04 = **6.037,74€**
  - o Honorarios redacción de proyecto = PEM x Ca x Cb
  - o **PEM + GG (6%)**: 160.000 €
  - o **PEM**: 150.943,40 €
  - o **GG**: 9.056,60 €
  - o **Ca**: coeficiente en función del tipo de trabajo, en este caso se aplica el coeficiente de redacción de proyecto (1) y dirección de obra (0,60)

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigoVerificacion=A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EyP

o **Cb**: coeficiente en función del tipo de obra y actuación (demolición + restauración ambiental) 0,04

b) Los **honorarios de redacción del Estudio de Seguridad y salud** se estiman en: **301,93€**.

c) **Honorarios estudios ambientales** se estiman en un 30% de los Honorarios de redacción del proyecto: 6.037,74 x 0,30 = **1.811,32 €**

**FASE 2 Dirección facultativa de las Obras**, que incluye los trabajos de Director de Obra y Coordinación de seguridad y salud, se estima un valor parcial del contrato de **4.528,26 €**

a. **Honorarios Dirección de Obra** = 150.943,4 x 0,6 x 0,04 = **3.622,64€**

**Honorarios Dirección de Obra** = (PEM+GG) x Ca x Cb

**PEM +GG**: 160.000 €

**PEM**: 150.943,40 €

**GG**: 9.056,60 €

**Ca**: coeficiente en función del tipo de trabajo, en este caso se aplica el coeficiente de dirección de obra 0,6

**Cb**: coeficiente en función del tipo de obra y actuación (demolición + restauración ambiental) 0,04

b. Los **honorarios de la Coordinación de la Seguridad y salud** de las obras se estiman en un 25 % de los Honorarios de Dirección de obra **905,62€**

**LOTE Nº 2:** Redacción del proyecto y Dirección de obra para la "DEMOLICION Y RESTAURACION AMBIENTAL DE LOS AMBITOS DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES DE LOREDO: por un importe total de **7.560,00€**: 7.132,07 € correspondientes a costes directos y 427,93 € correspondientes a costes indirectos para gastos de desplazamientos y gestión administrativa (6%).

**FASE 1** que incluye los trabajos indicados en las letras: A, B, C, D, E del apartado 2 del presente pliego:

a) **Honorarios redacción de proyecto Loredo** = 84.905,66 x 1 x 0,04 = **3.396,23 €**

o Honorarios redacción de proyecto = PEM x Ca x Cb

o **PEM + GG (6%)**: 90.000 €

o **PEM**: 84.905,66 €

o **GG**: 5.094,34 €

o **Ca**: coeficiente en función del tipo de trabajo, en este caso se aplica el coeficiente de redacción de proyecto (1) y dirección de obra (0,60)

o **Cb**: coeficiente en función del tipo de obra y actuación (demolición + restauración ambiental) 0,04.

b) Los **honorarios de redacción del Estudio de Seguridad y salud** se estiman en: **169,81 €**.

c) **Honorarios estudios ambientales** se estiman en un 30% de los Honorarios de redacción del proyecto: 3.396,23 x 0,30 = **1.018,87 €**

**FASE 2 Dirección facultativa de las Obras**, que incluye los trabajos de Director de Obra y Coordinación de seguridad y salud, se estima un valor parcial del contrato de **2.547,16 €**

a. **Honorarios Dirección de Obra** = 84.905,66 x 0,6 x 0,04 = **2.037,73€**

**Honorarios Dirección de Obra** = PEM x Ca x Cb

**PEM + GG (6%)**: 90.000,00 €

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigoVerificacion=A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjJLYdAU3n8j





GOBIERNO de CANTABRIA  
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EyP

PEM: 84.905,66 €  
GG: 5.094,34 €  
Ca: coeficiente en función del tipo de trabajo, en este caso se aplica el coeficiente de dirección de obra 0,6  
Cb: coeficiente en función del tipo de obra y actuación (demolición + restauración ambiental) 0,04

b. Los honorarios de la Coordinación de la Seguridad y salud de las obras se estiman en un 25 % de los Honorarios de Dirección de obra **509,43 €**

El valor total estimado del contrato asciende a la cantidad de **VEINTIUN MIL EUROS (21.000,00 €)** a los que hay que añadir **CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS (4.410,00 €)** correspondientes al Impuesto sobre el Valor Añadido (21%IVA), por tanto, el **coste total del contrato asciende a VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS (25.410,00€) IVA incluido.**

En la valoración estimada de honorarios quedan incluidos todos los gastos derivados del proceso de redacción del proyecto incluidos: desplazamientos, informes, estudios y trabajos previos a desarrollar, descritos en los apartados anteriores.

**10. FORMA DE PAGO.**

El abono se realizará en DOS (2) pagos en los que se aplicaran los porcentajes que se establece a continuación, en base a las cuantías indicadas en las fases del apartado anterior.

**PRIMER PAGO.** Se abonará el **64,29% del precio de adjudicación**, a la entrega de la documentación técnica anteriormente señalada en la FASE 1 una vez supervisado e informado el proyecto por los servicios técnicos de la Consejería competente en materia de Medio Ambiente.

**SEGUNDO PAGO.** Se abonará el **35,71% del precio de adjudicación** una vez finalizadas, recepcionadas, liquidadas las obras y expedido el correspondiente certificado final de obra, por parte del Director de Obra.

Para todos los pagos se presentará la documentación técnica requerida en cada fase y la correspondiente **factura**, que será conformada por el Jefe de la oficina de Estudios y Proyectos y visto bueno del Director General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático.

**11. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL LICITADOR**

El Contrato incluye la puesta a disposición del personal y medios materiales necesarios para la óptima realización de los trabajos que se contratan. Es necesario que el Adjudicatario cuente con la titulación académica y profesional habilitante anteriormente descrita.

El licitador asumirá todos los gastos derivados de la actividad incluidos desplazamientos que se pudiesen efectuar.

Así mismo, el licitador estará obligado a completar el proyecto con cualquier estudio o documentación complementaria que sea requerida por los distintos organismos sectoriales hasta completar su tramitación administrativa para obtener todas las autorizaciones que requieran las obras objeto de proyecto. Así como a redactar cualquier modificación de proyecto y documentación asociada que derive de errores o defectos del proyecto original.

Además, deberá estar al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales y de Seguridad Social, respecto de las cuales será directo y único responsable, asumiendo cuantas obligaciones de carácter laboral o de cualquier otra índole que se deriven de sus relaciones con otros trabajadores o colaboradores.

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigoVerificacion=A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Este documento tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa del documento ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015)



GOBIERNO de CANTABRIA  
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y M. Ambiente.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático



OFICINA EyP

**12. PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos que se generen en virtud del presente contrato serán propiedad de la Administración y ésta, en consecuencia, podrá recabar en cualquier momento las entregas de parte del trabajo realizado, siempre que no afecte al correcto desarrollo global de los trabajos.

Serán de aplicación la normativa sobre propiedad intelectual y, en su caso, la de protección de datos de carácter personal. El adjudicatario tendrá la obligación de proporcionar a la Administración para uso exclusivo de la misma, todos los datos, cálculos y procesos utilizados durante la elaboración del trabajo y procederá a la devolución de la documentación que pudiera haberse entregado por la Administración para facilitar la realización de los trabajos, debiéndose informar del lugar en que se custodie dicha documentación durante el plazo en que permanezca en esa situación.

En Santander a fecha de la firma electrónica

JEFE DE LA OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Fdo.: Gema Sotero Castanedo

Versión imprimible del documento. La integridad de este documento puede comprobarse en la sede electrónica del Gobierno de Cantabria, a través de https://verificacsv.cantabria.es/verificacsv/?codigoVerificacion=A0600AY5wNpMTVYUH\_puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Firma 1: 10/08/2020 - Gema Margarita Sotero Castanedo  
JEFE DE OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS-D.G. BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y CAM...  
CSV: A0600AY5wNpMTVYUH/puLZN3W8mjJLYdAU3n8j



Este documento tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa del documento ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015)





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

*Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático*

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

anejo 2. Topografía

## INDICE

<b>1.</b>	<b>Topografía .....</b>	<b>1</b>
-----------	-------------------------	----------





# 1. TOPOGRAFÍA



## COTA 56 TOPOGRAFÍA S.L

Título del proyecto:

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL AMBITO DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE SOMO T.M. DE RIBAMONTAN AL MAR, CANTABRIA**

Propiedad:

**ratioingenieros s.l.**

Estudio Topográfico realizado por:

**COTA 56 TOPOGRAFÍA S.L.**  
C/ El Cruce, 176 Bajo - 39320 Cóbreces - Cantabria  
Tel 942 725 145 / 609 821 010  
www.cota56.es

13928359L  
**DANIEL**  
BERBERANA (R:  
B39539606)

Firmado digitalmente por  
13928359L DANIEL  
BERBERANA (R:  
B39539606)  
Fecha: 2021.01.21  
22:37:41 +01'00'

Fecha:  
Enero 2021

Empresa Certificada UNE-EN ISO 9001:2000



### 1. CONSIDERACIONES GENERALES Y OBJETO DEL TRABAJO

El presente informe se realiza por encargo de RATIO INGENIEROS S.L. para la realización del proyecto de "DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL AMBITO DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOREDO, T.M. DE RIBAMONTAN AL MAR, CANTABRIA". El trabajo consiste en la realización de un topográfico del estado actual de la instalación de la EDAR de Loredo y su entorno.

La toma de datos de campo del levantamiento topográfico se realiza el día 22 de diciembre de 2020.

### 2. METODOLOGÍA

El trabajo consiste en la realización de un levantamiento topográfico que sirva como base topográfica para el proyecto de demolición.

Se ha desarrollado en dos fases, a partir de las cuales, se ha obtenido el plano de la zona a escala 1:300 en formato A-3.

El sistema de referencia en el que se apoya el trabajo es ETRS89, con coordenadas U.T.M., huso 30, y cotas ortométricas referidas al nivel medio del mar en Alicante Z.N.M.M.A\_EGM08-REDNAP, sistema oficial actual.

La 1ª fase, de toma de datos en campo, se realiza mediante GPS, en tiempo real (RTK), recibiendo correcciones de la Red Geodésica Activa mediante técnicas espaciales de la Comunidad Autónoma de Cantabria (red GNSS). Las correcciones se reciben en tiempo real mediante protocolo NTRIP, con conexión al punto de acceso de solución de red MAC3.

El sistema de referencia en el que está apoyada la red GNSS es ETRS89. Las coordenadas obtenidas están en proyección U.T.M., huso 30. Las altitudes obtenidas son ortométricas, referidas al nivel medio del mar en Alicante, aplicando a las cotas elipsoidales obtenidas de la red GNSS, el modelo de ondulación del geode EGM08-REDNAP.

Se implantan en el terreno una serie de bases de referencia para completar el levantamiento por topografía clásica mediante estación total y prisma, en aquellas zonas en las que la cobertura de satélites no es la idónea para el sistema GPS. Se realizan todas las lecturas mediante el método de Bessel (lectura en círculo directo e inverso) visándose las bases en directo y en recíproco, posibilitando así el estacionamiento en cada una de ellas y posterior captura de datos, por el método de radiación.

Para la ejecución del trabajo se ha utilizado un receptor GPS Leica GS-14, con precisión 10mm + 1.0ppm en modo RTK, con MODEM incorporado para la recepción de correcciones GNSS vía GPRS en tiempo real. Asimismo, se utiliza una Estación Total Electrónica Leica TS-16 de 3" de precisión angular y precisión en distancias de 1mm + 1.5ppm.

En la 2ª fase, o de gabinete, se ha procedido al volcado, edición, cálculo y dibujo del estado actual de la depuradoras mediante el programa de dibujo AutoCAD 2017, y el programa de Aplicaciones Topográficas TCP, Modelo Digital del Terreno versión 7.5 Profesional.

Las precisiones obtenidas en el posicionamiento absoluto los puntos medidos a partir de las bases de coordenadas obtenidas mediante GPS, obteniendo las correcciones de la red GNSS de la Comunidad Autónoma de Cantabria, son de 3cm, tanto en altimetría como en planimetría.

La precisión relativa de los puntos medidos con estación total es de 8mm en planta y 7mm en cota.



3. RESULTADOS

Del levantamiento topográfico realizado en la EDAR de Somo se obtiene el plano con:

- Planta del estado actual de la zona, curvas de nivel, con equidistancia de 10cm, a escala 1:300 en formato A-3.
• En este plano también se reflejan el estado actual de la E.D.A.R., situación y cotas del arroyo Castanedo, aliviadero al arroyo, pasarela peatonal y cierre del VIVERO DE PLANTAS DE REGENERACIÓN DUNAR.

4. COORDENADAS DE LAS BASES DE REFERENCIA

Table with 6 columns: Nombre, Coord.X, Coord.Y, Coord.Z, Escala, Código. Row 1: 9001, 441204.278, 4812044.741, 12.723, 0.99964252, BR-01-GPS

5. COORDENADAS DE LOS PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO

Table with 5 columns: Nombre, Coord. X, Coord. Y, Coord. Z, Código. Contains 33 rows of surveying points with their respective coordinates and codes.



Table with 5 columns: Nombre, Coord. X, Coord. Y, Coord. Z, Código. Contains 71 rows of surveying points with their respective coordinates and codes.



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
105	441233.770	4812210.998	4.131	P
106	441230.428	4812210.360	4.267	AC
107	441228.872	4812209.493	4.303	VA
108	441226.575	4812219.782	4.049	VA
110	441228.417	4812219.935	4.011	AC
111	441231.646	4812220.627	4.025	P
112	441232.067	4812220.730	4.101	C
113	441238.790	4812221.548	4.138	V
114	441239.447	4812228.477	3.792	V
115	441240.045	4812231.887	3.974	V
116	441235.444	4812231.055	3.579	RE
117	441235.410	4812224.522	3.888	RE
118	441229.677	4812230.157	3.915	C
119	441229.293	4812230.026	3.796	P
120	441224.848	4812227.524	3.692	VA
121	441223.312	4812229.359	3.705	VA
122	441218.425	4812231.384	3.789	VA
123	441220.451	4812235.627	3.707	RE
124	441228.216	4812236.208	3.803	P
125	441228.419	4812236.246	3.815	C
126	441229.461	4812236.557	3.830	PI
127	441232.104	4812238.567	5.158	CI
128	441237.327	4812236.760	4.860	C
129	441237.235	4812233.544	3.694	P
130	441241.861	4812236.466	4.032	P
131	441245.429	4812239.748	4.138	P
132	441252.711	4812239.123	4.573	RE
133	441251.609	4812233.053	4.351	RE
134	441255.360	4812232.652	4.339	PI,B I
135	441241.776	4812239.680	4.827	C
136	441256.965	4812235.291	4.812	B
137	441260.140	4812233.146	5.814	RE
138	441261.763	4812232.607	5.581	RE
139	441259.878	4812235.373	6.026	RE
140	441258.153	4812236.041	5.060	B
141	441260.795	4812236.880	5.127	B
142	441261.186	4812239.123	5.028	RE
143	441267.319	4812238.955	4.382	RE
144	441268.081	4812234.276	4.217	RE
145	441263.618	4812234.446	4.796	B
147	441254.451	4812231.569	4.526	CI
148	441251.802	4812231.972	4.750	C
149	441249.737	4812232.111	4.432	C
150	441246.383	4812233.319	4.734	C
151	441270.853	4812188.991	2.921	LIE,PH
152	441272.572	4812188.266	3.947	V
154	441272.869	4812195.521	4.011	V,PI
155	441266.772	4812192.790	4.171	P
156	441273.313	4812202.286	4.025	V
157	441273.780	4812208.394	3.991	V
158	441274.210	4812216.016	3.908	V
159	441274.565	4812222.782	4.051	V
160	441270.951	4812228.505	4.140	VI
161	441263.613	4812228.865	3.957	V,B
162	441257.840	4812229.245	3.911	V,P,C
163	441250.501	4812230.029	3.824	V
164	441245.687	4812230.567	3.733	V
165	441242.559	4812224.102	4.915	CI
166	441244.233	4812225.524	5.068	C
167	441243.199	4812223.379	5.108	MI
168	441243.506	4812223.033	5.795	MU I



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
169	441248.670	4812222.589	5.810	MU
170	441248.545	4812222.913	5.385	M
171	441248.961	4812225.390	5.065	C
172	441256.286	4812223.715	5.130	C
173	441255.771	4812222.283	5.241	M
174	441255.431	4812222.005	5.853	MU
176	441254.977	4812217.102	5.855	MU
178	441255.291	4812217.361	5.725	M
179	441259.367	4812216.961	5.490	M
180	441259.436	4812216.677	5.843	MU
181	441260.669	4812220.857	5.129	C
182	441265.620	4812217.604	5.008	C
183	441266.542	4812215.188	5.121	C
184	441264.824	4812216.417	5.126	M
185	441264.680	4812214.562	5.415	M
186	441266.244	4812214.385	5.167	M,C
187	441264.452	4812216.154	5.903	MU
188	441264.358	4812214.222	5.756	MU
189	441265.907	4812214.125	5.825	MU
190	441265.584	4812210.911	5.795	MU
191	441265.965	4812211.035	5.114	M
192	441265.580	4812207.440	5.033	M
193	441266.759	4812207.326	4.946	M
194	441266.624	4812205.789	5.033	M
195	441265.509	4812205.907	5.098	M
196	441265.541	4812206.481	4.807	M
197	441263.865	4812206.672	5.361	M
198	441263.764	4812205.694	5.544	M
199	441265.239	4812207.493	5.794	MU,SALTO
201	441265.232	4812207.267	5.976	MU
202	441266.538	4812207.165	6.009	MU
203	441266.434	4812206.050	6.009	MU
204	441265.749	4812206.105	6.028	MU
205	441265.777	4812206.688	6.031	MU
209	441263.582	4812206.900	6.023	MU
210	441263.562	4812206.684	5.860	MU,SALTO
211	441263.370	4812204.848	5.818	MU
212	441263.090	4812202.057	5.811	MU
213	441263.378	4812201.751	5.643	M
214	441259.066	4812202.117	5.708	M
215	441259.039	4812202.428	5.837	MU
216	441253.523	4812202.976	5.833	MU
218	441253.840	4812202.661	5.815	M
219	441253.332	4812197.757	5.470	M
220	441253.021	4812198.085	5.877	MU
221	441248.253	4812198.542	5.857	MU
222	441248.306	4812198.228	5.345	M
223	441251.411	4812192.456	4.711	CI
224	441246.671	4812194.018	4.969	C
225	441242.104	4812196.807	5.216	C
226	441240.434	4812197.917	5.139	C
227	441239.858	4812200.287	5.120	C
229	441240.774	4812198.901	5.198	M
230	441241.104	4812199.194	5.882	MU
231	441241.736	4812205.563	5.878	MU
232	441241.432	4812205.442	5.454	M
233	441240.206	4812205.825	5.099	C
234	441240.754	4812208.520	5.164	C
235	441241.551	4812217.177	4.983	C
236	441242.629	4812217.397	5.242	M
237	441242.947	4812217.416	5.820	MU



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
238	441248.129	4812211.092	5.943	RE
239	441256.750	4812210.302	5.959	RE
240	441266.093	4812226.099	4.054	B I
241	441271.577	4812223.601	4.072	B
242	441273.116	4812219.685	3.999	B,V
243	441265.851	4812211.748	5.819	COTA
244	441264.464	4812211.993	0.819	COTA, FONDO
245	441241.953	4812170.680	3.482	LIE

6. LISTADO DE CÓDIGOS DE LOS PUNTOS

Código	BDC
A / C / CT	Cabeza de Talud
AA	Arqueta de Agua
AC MADERA	Acera de Madera
AL / ALI	Colector Aliviadero
B / P	Pie de Talud
COTA	Cota Significativa
CRA	Cota Correaguas Aliviadero
FONDO	Cota Fondo Depuradora
LIE	Línea Aérea Eléctrica
M / MU	Muro de Hormigón
PH	Paste de Hormigón
PIL	Pilar de Hormigón
RE	Cota de Terreno
SALTO	Salto en Muro
V / VA	Cierre Metálico

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente informe,

En Cóbreces, a 21 de Enero de 2021.

Daniel Berberana Martínez  
 13928359L  
 DANIEL  
 BERBERANA (R:  
 B39539606)

Firmado digitalmente  
 por 13928359L  
 DANIEL BERBERANA  
 (R: B39539606)  
 Fecha: 2021.01.21  
 22:38:08 +01'00'



Gobierno de Cantabria




Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

anejo 2. Topografía



	COTA 56 TOPOGRAFÍA S.L.		
	ratioingenieros s.l.		
DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÁMBITOS DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOREDO (T.M. DE RIBAMONTAN AL MAR) CANTABRIA			
TÍTULO BASES DE REPLANTEO			
BASE Nº BR- 01 (9001)	RESEÑA: CLAVE:	EN LA ACERA FRENTE AL CEIP NUESTRA SEÑORA DE LATAS, JUNTO A LA PLAZA DE APARCAMIENTO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA CLAVO DE ACERO CON ARANDELA	
COORDENADAS: PROYECCIÓN U.T.M. ETRS89 HUSO 30 ZNMMA	X 441204.278	Y 4812044.741	Z 12.723
FACTOR DE ESCALA: 0.99964252			
FOTOGRAFÍA DETALLE:			
			
CROQUIS:			
			

### RESEÑAS DE LAS BASES





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

anejo 3. Demoliciones

INDICE

1	Introducción.....	1
2	Descripción de la instalación .....	1
3	Desmantelamiento y demolición .....	1
3.1	Trabajos previos.....	1
3.2	Demoliciones .....	1



## 1 INTRODUCCIÓN

En el ámbito comprendido por la depuradora de Loredo se prevé el desmantelamiento y la demolición de las instalaciones de saneamiento y depuración existentes.

Las obras de demolición de las instalaciones comprenden básicamente tareas de desmontaje de piezas, elementos y materiales, para su posterior transporte y adecuada gestión como residuo.

Algunas de las operaciones de demolición se solaparán en el tiempo con las de movimiento de tierras. Este es el caso, por ejemplo, del desmontaje de las paredes de los tanques, que van a necesitar de la excavación perimetral para su correcta manipulación. Igualmente, las conducciones hidráulicas de hormigón de entrada y salida de la instalación discurren soterradas, por lo que precisan de una excavación previa para su retirada. Los aspectos concretos referidos al movimiento de tierras propiamente dicho quedan recogidos en el correspondiente Anejo 4 Movimiento de tierras.

Antes de proceder a la demolición y desmontaje de la EDAR en sí, será preciso realizar una serie de trabajos previos, cuya descripción junto a la de las tareas de demolición en sí, es el objeto del presente anejo. Cabe indicar que para comenzar los trabajos será necesario acondicionar el acceso a la obra desde la calle Latas. (Ver Plano 7. Demoliciones)

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La depuradora está formada por dos tanques, uno de 150 m<sup>2</sup> de superficie y otro de 315 m<sup>2</sup>, delimitados por muros verticales de hormigón de 30 cm de espesor y una altura estimada de 4 metros. Sobre el tanque menor se sitúa la pasarela de acceso y control. Además, cuenta con una arqueta de desbaste previa a la entrada de la depuradora. Los tanques, arquetas y la pasarela están contruidos en hormigón armado. Los tanques se encuentran enterrados bajo la cota natural del terreno, sobresaliendo aprox. medio metro sobre el mismo, y están rodeados de un relleno perimetral que da al conjunto una forma tronco-cónica.

La caseta de control de la EDAR situada en el espacio entre los tanques y el arroyo Castanedo fue demolida como parte de las medidas antivandálicas.

Como es propio de este tipo de instalaciones, existirá una conducción hidráulica de entrada y otra de salida. Se supone asimismo la existencia de una conducción eléctrica entre el contador de la puerta de la valla y la caseta de control.

El recinto se encuentra vallado perimetralmente con malla de simple torsión, con puerta de acceso en el lado Sur.

## 3 DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIÓN

### 3.1 Trabajos previos

#### Acondicionamiento del acceso a obra

A la depuradora de Loredo se accede desde el barrio de Latas a través de la calle en la que se encuentran el Colegio Público Nuestra Señora de Latas, el polideportivo y las piscinas municipales. De dicho acceso rodado pavimentado en mezcla bituminosa parte un camino en zahorra hacia los viveros y la playa, que conduce también a la instalación. El camino presenta surcos relativamente profundos, debidos a un drenaje inexistente. Asimismo, en la zona baja, entre la EDAR y los viveros, el camino es inundable de forma natural.

Para poder acometer las labores de demolición y restauración ambiental del ámbito se acondicionará el citado camino de tal forma que sea capaz de soportar el paso de camiones y maquinaria de obra. Para ello se dispondrá una capa de zahorra artificial, compactada, de 4m de anchura, a la que se dará pendiente transversal mínima al 2% hacia el exterior (margen del camino en que se sitúa la EDAR y parte de la superficie inundable)

#### Desmontaje y retirada de equipos eléctricos

Desde la clausura de la instalación, esta ha sufrido diversos episodios de vandalismo, lo que ha hecho necesario tomar medidas para reducir los riesgos de su mal uso, entre las medidas adoptadas está la eliminación de la caseta de control, el corte de suministro eléctrico o el llenado con arena de los tanques.

No obstante, aún quedan restos de cableado y conducciones, así como del pedestal y hornacina del contador eléctrico, que deben desinstalarse de forma previa al comienzo de las obras de demolición.

#### Retirada de valla

El recinto se encuentra completamente vallado, con malla metálica de simple torsión, sujeta por montantes metálicos tubulares de unos dos metros de altura, cimentados superficialmente. La longitud de esta valla, incluida su puerta metálica, es de unos 150 metros.

La retirada de la valla conlleva la eliminación de las cimentaciones de hormigón de los postes metálicos y las pilastras de sujeción de la puerta de acceso.

### 3.2 Demoliciones

#### Demolición de tanques y arquetas

Entre las medidas antivandálicas adoptadas se procedió al relleno de los tanques con arena. Actualmente, además de la arena, existen en la superficie vegetación invasora y restos vegetales. Todo este material será extraído durante la demolición de las estructuras. A priori se asume su procedencia del entorno natural y que se trata de arenas limpias; se prevé su reutilización para el relleno de la propia obra, previo análisis para constatar que su calidad es suficiente.





Para la demolición de tanques y arquetas será necesario realizar en paralelo la excavación tanto del citado material interior a los tanques, como del relleno perimetral exterior a los muros hasta media altura (ver Anejo nº4. *Movimiento de tierras*). Se evitará en lo posible contaminar los materiales de excavación con los residuos de demolición, a fin de facilitar y maximizar el volumen de material excavado utilizable para el propio relleno de la obra.

#### **Retirada de tuberías de entrada y salida**

Teniendo en cuenta la ubicación de la antigua estación de bombeo recogida en la planta del Saneamiento del Miera de que se dispone, y a falta de planos de la EDAR, se adopta la hipótesis de que la conducción de entrada discurre entre el lateral Este y la caseta de control ya demolida, y la conducción de salida se supone que discurriría enterrada entre la arqueta en el lateral Este y las tuberías detectadas en la margen del arroyo Castanedo.

Ambas serán demolidas cuando el avance de la excavación las deje al descubierto. Se procederá del mismo modo con la conducción eléctrica que se supone enterrada entre el contador en la puerta de la valla y la ubicación de la caseta de control demolida.

#### **Retirada de materiales heterogéneos**

Dado que los tanques se encuentran rellenos de arena no es posible caracterizar el interior de los mismos para poder conocer los elementos metálicos, plásticos o de cualquier otro material existente en su interior.

En base a los componentes que habitualmente contienen este tipo de instalaciones es previsible la presencia de rejillas de desbaste, válvulas, pates, marcos de arquetas, tapas, tanques de fibra de vidrio o metálicos,... A medida que se demuelan las estructuras se procederá a su retirada para transporte a gestor autorizado.

#### **Retirada de poste de hormigón**

Una vez eliminada la red eléctrica será necesario demoler y retirar el poste de hormigón situado en la parcela de la EDAR en el entorno de la puerta de la valla.

#### **Eliminación de cuadro contador**

Junto al poste de hormigón citado, y dentro de la parcela vallada, se localiza el contador de la acometida eléctrica. Tras la retirada de la red eléctrica se desmontará el contador y se demolerán y retirarán los restos del pedestal y la hornacina que lo contiene.





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

*Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático*

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA  
anejo 4. Movimiento de tierras

## INDICE

1	Objeto.....	1
2	Descripción del movimiento de tierras.....	1
3	Cuantificación del movimiento de tierras .....	2



## 1 OBJETO

El presente Anejo tiene por objeto el análisis del movimiento de tierras general de la obra con el fin de cuantificar los volúmenes de excavación, relleno, materiales de préstamos y materiales a vertedero, así como la zonificación de las áreas de excavación y relleno.

Se parte del levantamiento topográfico del estado actual de la zona, a partir de la cual se proyecta la actuación de movimiento de tierras y analizan los citados volúmenes mediante el programa ISPOL.

La definición geométrica de la actuación queda recogida en los correspondientes planos de proyecto.

Cabe indicar que previo a proceder al paso de vehículos pesados para la ejecución de los trabajos de movimiento de tierras deberá estar ejecutado el camino de acceso a obra previsto en el proyecto (ver Anejo 3. Demoliciones donde quedan asimismo contemplados los trabajos previos) desde la Calle Latas.

(Ver Plano 8. Definición geométrica)

## 2 DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 2.1 Descripción general

La depuradora fue construida en una parcela situada sobre una zona de dunas estabilizadas. Para su ejecución se realizó una excavación superficial, a modo de cajero, sobre la que se ejecutaron los tanques. Posteriormente se realizó un relleno lateral, resultando un nuevo relieve de forma tronco piramidal.

Para evitar tanto el peligro en sí que suponían los tanques abandonados como los actos de vandalismo y utilización indebida de las instalaciones, se procedió en época reciente al relleno de los tanques abandonados con arena. Actualmente, además de la arena, existen en la superficie vegetación invasora y restos vegetales.

El desmantelamiento de la instalación contempla junto a la demolición, la retirada de los rellenos del interior de los tanques, y de los rellenos laterales a los mismos.

Dado que el fin último de la actuación es la restitución al estado natural y la facilitación de su integración en el entorno, se prevé una vez demolida proceder al relleno del vaciado y sobre el mismo rellenar para conformar una zona de aspecto dunar que simule al entorno y facilite su progresiva integración con la acción de las fuerzas naturales de transporte y sedimentación, ayudadas por las actuaciones de regeneración proyectadas en su superficie.

El relleno indicado tanto de los tanques como de la acumulación de arena prevista sobre la parcela se prevé realizarlo con material procedente de la propia excavación. Al respecto del material excavado procedente

del interior de los tanques a priori se asume su procedencia del entorno natural y que se trata de arenas limpias; así, previo análisis no obstante para constatar que su calidad es suficiente, se prevé su reutilización para conformar el relleno de aspecto dunar previsto. En cuanto al material procedente del relleno perimetral a los tanques, se prevé su empleo asimismo en la actuación para el relleno de la excavación bajo rasante para eliminar la solera y parte inferior de los tanques, siempre y cuando se verifique que se trata de material homogéneo de calidad adecuada, no procedente en ningún caso de escombros.

Las tareas de demolición de los tanques y excavación se desarrollarán en paralelo. Se evitará en lo posible contaminar los materiales de excavación con los residuos de demolición, a fin de facilitar y maximizar el volumen de material excavado utilizable para el propio relleno de la obra.

Se proyecta la eliminación completa de los tanques de la EDAR, incluyendo su solera, pues al tratarse de una zona dunar en consecuencia de geometría 'viva', se evita de este modo que a futuro pueda quedar alguna parte de la instalación al descubierto. La cota de fondo de excavación queda por tanto determinada por la cota bajo la solera de los tanques.

No se dispone de los planos de la EDAR a demoler y los tanques como se ha indicado están rellenos, por lo que a priori y hasta la ejecución de la obra se desconoce la cota de fondo exacta. No obstante, extrapolando el conocimiento de estaciones depuradoras del entorno, y comparando su capacidad y poblaciones servidas, se estima una profundidad de tanques de 4m, y una solera de espesor 0.40m. El proyecto se redacta bajo este supuesto, que deberá corroborarse al proceder en obra a excavar y demoler los tanques.

Así, dada la cota superior de los tanques  $c=5.90m$ , se tiene que el fondo de excavación se situará a cota estimada  $c=1.50m$ .

### 2.2 Fases

#### FASE 1: Vaciado de tanques y eliminación de su relleno perimetral

Ambos volúmenes se retirarán de manera solapada, coincidiendo asimismo con la demolición progresiva de los muros laterales de los tanques, y de las conducciones soterradas - eléctrica e hidráulicas de entrada y salida a la EDAR.

Una vez alcanzada la cota de la base del tronco de pirámide que constituyen los rellenos perimetrales, la excavación para el vaciado de los tanques y su demolición hasta la cota de solera, generará el desmonte del terreno adyacente al perímetro de los muros hacia el exterior. Se acepta para el mismo un talud 1V:2H correspondiente a aprox 25°, correcto para una arena seca y para el tiempo y profundidad de la excavación abierta.

Con las cotas conocidas del levantamiento topográfico se deduce una cota aproximada para el contorno del tronco piramidal de  $c=4,00m$ . Luego la excavación por debajo de la misma dada la altura de tanques



estimada será de 2.40m, situándose el fondo de la excavación con las hipótesis indicada a cota c=1.50m. La ocupación lateral del talud de excavación hacia el perímetro de la parcela desde el fondo de la excavación para el talud previamente indicado será de aprox. 4.8m.

Se estima un volumen total de excavación de 3320 m3, para un fondo de excavación - a verificar al descubrir en obra la solera de los tanques- a cota c=1.50m.

Durante la excavación para la demolición de la EDAR se diferenciarán y acopiaran por separado los materiales según su procedencia, diferenciándose:

- Material proveniente del relleno del interior de los tanques
- Material exterior a los tanques que configura el tronco de pirámide que define la EDAR
- Capa superior (aprox. 0.20m) del material exterior indicado, que contiene vegetación

A priori el material excavado podrá emplearse para el relleno, previa comprobación de que se trata de material de calidad suficiente (arena limpia) y en el caso de la capa vegetal superior, que la misma corresponde a especies deseable en la revegetación, desechándose a vertedero en caso contrario.

**FASE 2: Relleno y reconstrucción dunar**

Concluida la excavación indicada necesaria para la extracción de la solera de hormigón, y una vez eliminados todos los restos de la demolición, se procederá al relleno de la excavación, primeramente hasta la cota de base actual del tronco de pirámide que rodea a la instalación, y posteriormente sobre la misma para la formación de una superficie en relieve a semejanza de las dunas del entorno.

Como se ha indicado, se empleará para los rellenos la arena extraída de la propia excavación, previa comprobación de su validez a tal efecto por su limpieza y características afines al medio natural y uso destinado. Caso de ser reutilizables, el material excavado se acopiará en el entorno para su reutilización en este momento del proceso constructivo.

Los taludes del relleno existente en el contorno de los tanques son desiguales, con una pendiente más acusada en el lateral hacia el camino de aproximadamente 20° (3H:1V), siendo el lado hacia el arroyo el más tendido (4.5H:1V). Presentan en todo caso un aspecto artificial. En el relleno posterior a la retirada de los tanques se paliará esta situación, alejando el punto alto del camino a la playa de modo que los taludes puedan disponerse más tendidos.

La pendiente natural de la arena eólica que constituye de forma natural los sistemas dunares es de 40°-45° del lado contrario al viento y aprox 35° del lado de ataque del mismo. Dichas pendiente se constituirán de forma progresiva y natural en la regeneración natural de la zona; los taludes a disponer en el relleno serán tales que no interrumpirán dicho proceso natural, por lo que el relleno quedará definido en la actuación por taludes de valor similar al talud natural de la arena fina seca, situándose deseablemente en torno a 5°-10° .

La geometría prevista para el relleno consiste en un pequeña plataforma circular de 2m de diámetro, desde la que parten los taludes de relleno que se han previsto de forma general con valor 12H:1V, verticalizándose ligeramente (8H:1V) en un tramo para evitar afectar al arroyo Castanedo.

El diseño indicado consigue en el lateral norte que linda con el sistema dunar existente resolver la depresión artificial que existe entre la misma y la implantación de la EDAR.

Se estima un empleo en el relleno de 2.950m3, procedentes de la propia excavación, debiéndose llevar a vertedero autorizado el sobrante estimado de 368m3

**FASE 3: Eliminación del camino de obra**

Concluida la actuación y con el fin de concluir la reposición al estado natural del entorno, se procederá a retirar el material dispuesto para pavimentar el acceso a la obra.

El mismo constituye un volumen de zavorra artificial de 256 m3, a reutilizar en rellenos de obra preferentemente próximos a la actuación.

**3 CUANTIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Se recogen a continuación los volúmenes de movimientos de tierras que implica la actuación.

En el correspondiente *Plano 8.1. Definición geométrica* se muestran ls superficies correspondientes a los mismos.

Movimiento de tierras	Vol (m³)	Densidad (t/m³)	Peso (t)
<b>Volumen excavado</b>	<b>3.318</b>	<b>1.7</b>	<b>5.641</b>
Material excavado:			
Arena	3318	1,7	5.641
Destino del material excavado:			
Relleno y regeneración del relieve dunar	2950	1,7	5.015
a vertedero	368	1,7	626
<b>Volumen aportado</b>	<b>316</b>		<b>641</b>
Material y destino del aporte de material:			
Tierra vegetal arenosa para plantación vegetación ribereña	60	1,3	78
Zavorra artificial (camino de acceso a obra, a retirar al término de la misma)	256	2.2	563





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

*Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático*

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

anejo 5. Servicios afectados

## INDICE

<b>1.</b>	<b>Servicios afectados.....</b>	<b>1</b>
-----------	---------------------------------	----------



## 1. SERVICIOS AFECTADOS

*[Ver Plano 9. Servicios afectados]*

Se dispone de la información y fuentes siguientes:

- INKOLAN
- Planta básica del Saneamiento del Miera (MARE)

### Conexión de evacuación de la antigua EDAR

Como es propio de esta tipo de instalaciones, existirá una conducción hidráulica de entrada y otra de salida. Teniendo en cuenta la ubicación de la antigua estación de bombeo recogida en la planta del Saneamiento del Miera de que se dispone, y a falta de planos de la EDAR, se adopta la hipótesis de que la conducción de entrada discurre entre el lateral Este y la caseta de control ya demolida, y la conducción de salida se supone que discurriría enterrada entre la arqueta en el lateral Este y las tuberías detectadas en la margen del arroyo Castanedo. Ambas serán demolidas cuando el avance de la excavación las deje al descubierto.

No obstante, una vez demolida la instalación debe comprobará la clausura de la red de evacuación que la abastecía.

### Red de baja tensión (VIESGO)

La información facilitada por INKOLAN sitúa en la zona únicamente línea eléctrica aérea de baja tensión titularidad de VIESGO. La misma incluye la línea que daba servicio a la EDAR, y sirve actualmente al vivero situado en el acceso a la misma en la margen opuesta.

Aunque dado el estado de abandono no es previsible, debe asegurarse que la instalación no está conectada al servicio de distribución de energía eléctrica. En su caso, para proceder a su desconexión es preciso contactar con la empresa distribuidora. Con la instalación desconectada, y cuando los trabajos de excavación lo propicien, de demolerá la conexión que se ha supuesto existe desde el contador en la entrada de la valla hasta la ubicación antes de demolerse de la caseta de control.

No obstante, el trazado de la red facilitada por INKOLAN difiere del comprobado en campo. Así, en la red de INKOLAN se da servicio antes al vivero, y desde allí la red continúa hasta la EDAR, donde concluye. De ser así, la eliminación del poste de hormigón previsto en la EDAR no implicaría ninguna reposición por ser final de línea y no afectar por tanto a terceros.

Sin embargo, según se ha comprobado en campo la red establecida alcanza al vivero previo paso por la EDAR, de modo que eliminar el poste sí implica la reposición necesaria para continuar con el suministro al vivero

Así, y salvo indicación en contrario del suministrador -con el que deberá contactarse en todo caso para la actuación de eliminación del citado poste- por existir una red subterránea de la que no se tiene conocimiento, sí será precisa la reposición de la red de suministro eléctrico en aéreo a los viveros, mediante la creación de un nuevo tramo desde el poste de hormigón previo a la EDAR, que conecte con los viveros, siendo previsiblemente necesaria la instalación de un nuevo poste intermedio.

Una vez realizada la nueva conexión aérea a los viveros, se desconectará la instalación de la red de suministro de energía eléctrica, se desmontará la caja general de protección y se retirará el cable aéreo hasta los postes de hormigón anterior y siguiente al existente

Se incluye a continuación las consideraciones a tener presentes al respecto de las instalaciones de suministro eléctrico de VIESGO





## CONDICIONANTES DE OBRAS PARTICULARES DE VIESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L./BARRAS ELÉCTRICAS GALAICO ASTURIANAS, S.A.

### 1. CON AFECCIÓN INSTALACIONES (Anexo doc. Gráfica)

Una vez analizada su petición, le adjuntamos documentación gráfica sobre el particular que, a la fecha del presente escrito, puede afectar su proyecto constructivo.

Los datos facilitados corresponden al registro existente en esta Empresa, lo cual no debe ser interpretado como garantía absoluta de responder con exactitud a la realidad de la situación de las canalizaciones o líneas que por diversas razones pueden haber cambiado. Así pues, estos planos tienen carácter orientativo, no siendo responsabilidad de esta Empresa las discordancias que, en su caso, pudieran existir entre aquéllos y la realidad.

En la zona solicitada pueden existir redes eléctricas propiedad de terceros, cuyos trazados no se reflejan con fiabilidad en los planos anexados, por lo que deberá acudir al titular de las mismas para conocer exactamente su ubicación y trazado.

La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma. Si necesita una información más precisa, deberá indicárnoslo para que se realice, a su costa, un estudio pormenorizado de las afecciones por parte de una empresa especializada.

Si los trabajos objeto de esta solicitud no se inician dentro del plazo de los tres meses siguientes a la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.

Asimismo, le recordamos que, de acuerdo con la normativa eléctrica, las empresas que vayan a proyectar y/o ejecutar cualquier infraestructura o servicios que afecten por proximidad a instalaciones de esta Empresa, deberán elaborar la correspondiente separata detallando las medidas a adoptar para que se verifique el cumplimiento de las distancias reglamentarias establecidas. En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a Viesgo Distribución Eléctrica, S.L./Barras Eléctricas Galaico Asturianas, S.A., para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

La separata deberá ser enviada a Viesgo Distribución Eléctrica, S.L./Barras Eléctricas Galaico Asturianas, S.A. con treinta días de antelación al inicio de las obras para su análisis y aprobación por esta Empresa, si procede. Las comunicaciones deben hacerse por correo electrónico a las siguientes direcciones:

Para Viesgo Distribución Eléctrica, S.L.

Zona Cantabria: [Estructura.Territorial.Cantabria@viesgo.com](mailto:Estructura.Territorial.Cantabria@viesgo.com)

Zona Aguilar de Campoo: [Explotacion\\_Reinosa@viesgo.com](mailto:Explotacion_Reinosa@viesgo.com)

Zona Mieres (Asturias): [Estructura.Territorial.Mieres@viesgo.com](mailto:Estructura.Territorial.Mieres@viesgo.com)

Zona Jario (Asturias): [estructura.territorial.luarca@viesgo.com](mailto:estructura.territorial.luarca@viesgo.com)

Para Barras Eléctricas Galaico Asturianas S.A. (BEGASA)

Zona Lugo: [buzon\\_general\\_sector\\_lugo@viesgo.com](mailto:buzon_general_sector_lugo@viesgo.com)

Zona Foz: [sector.marina@viesgo.com](mailto:sector.marina@viesgo.com)

Antes del inicio de las obras es condición imprescindible la ubicación "in situ" de las instalaciones, por lo que 7 días hábiles antes del comienzo de las mismas, se debe comunicar esta circunstancia a Viesgo Distribución Eléctrica, S.L./Barras Eléctricas Galaico Asturianas, S.A. para que las instalaciones sean identificadas en campo.

Igualmente, el inicio de las obras debe ser comunicado con una antelación mínima de 48 horas.

Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados

Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones eléctricas afectadas queden al descubierto se comunicará a Viesgo Distribución Eléctrica, S.L./ Barras Eléctricas Galaico Asturianas, S.A., procediendo el contratista a protegerlas, de acuerdo a las indicaciones de esta Empresa.

Deberá comunicarse a Viesgo Distribución Eléctrica, S.L./Barras Eléctricas Galaico Asturianas, S.A. la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica, identificado como tal, o que presumiblemente pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras la correspondiente solicitud a través del siguiente link: <http://www.viesgodistribucion.com/solicitudes-online> o llamando a uno de los siguientes números de teléfono:

- Para suministros de Viesgo Distribución Eléctrica S.L., puedes llamar al teléfono 900 505 249.
- Para suministros de Barras Eléctricas Galaico Asturianas, S.A., puedes llamar al teléfono 900 505 249.

Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.

Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales, quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.



Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones eléctricas representadas en los planos adjuntos, las cuales se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON tensión y CON carga. Por ello, el solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.

En la ejecución de los trabajos que realice deberá cumplir, además de la normativa general de prevención de riesgos laborales, específicamente con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y en 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.

En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.

Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.

## 2. SIN AFECCIÓN INSTALACIONES

Una vez analizada su petición, le comunicamos que, a la fecha del presente escrito y de acuerdo con los datos que constan en el registro existente en esta Empresa, no existen infraestructuras propiedad de Viesgo Distribución Eléctrica, S.L./ Barras Eléctricas Galaico Asturianas, S.A. que puedan afectar a su proyecto constructivo.

No obstante, los datos facilitados no deben ser interpretados como garantía absoluta de responder con exactitud a la realidad de la situación, que por diversas razones puede haber cambiado. Así pues, no son responsabilidad de esta Empresa las discordancias que, en su caso, pudieran existir, debiendo comunicárnoslas de forma inmediata para que puedan adoptarse las medidas de seguridad oportunas.

Si necesitan una información más precisa deberán indicárnoslo para que se realice un estudio pormenorizado de las posibles afecciones por parte de una empresa especializada.





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA  
anejo 6. Restauración ambiental

## INDICE

<b>1</b>	<b>Objeto</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del entorno</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Restauración ambiental</b> .....	<b>1</b>
3.1	Introducción .....	1
3.2	Actuaciones de restauración ambiental previstas.....	2



## 1 OBJETO

El fin último de la actuación es devolver la zona de importante valor ambiental y dentro del Dominio Público Marítimo-terrestres a su estado original, una vez que la EDAR está en desuso.

La actuación comprende el desmantelamiento y demolición de la instalación, y la actuación en el entorno resultante de modo que se favorezca su integración ambiental espontánea bajo la acción del medio natural.

La regeneración de la zona de actuación está condicionada por la importante antropización del entorno, que se concreta de forma acusada en los caminos de acceso a la playa y tránsito por el entorno que rodean la parcela. Se instalarán, no obstante, sistemas de regeneración que faciliten la acumulación de arena y revegetación y reposición del perfil natural en la superficie recuperada y su conexión con la adyacente hacia el nordeste.

El presente anejo describe en el contexto expuesto las actuaciones previstas con el fin de facilitar la integración y regeneración ambiental del entorno recuperado a la ocupación de la EDAR de Loredo, previa descripción del entorno desde el punto de vista ambiental.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

En la franja litoral de Loredo, se pueden reconocer dos formaciones de gran riqueza y singularidad: playas y dunas. En el ámbito de estas últimas se ubica la EDAR cuya ocupación se proyecta devolver al entorno natural.

Las **dunas** están situadas fuera de la influencia de las mareas, ocupando un espacio intersticial entre la playa y la zona educativa/recreativa del barrio de Latas. En la actualidad las dunas han experimentado una notable recuperación gracias a las actuaciones de regeneración dunar desarrolladas durante los últimos años. La vegetación dunar en Loredo está estructurada en dos franjas, en función de la estabilidad de las dunas y la influencia de los aires salobres. La franja más cercana al mar es la más inestable, sus dunas están sometidas a la acción del viento que desplaza la arena, por lo que sólo se puede desarrollar una vegetación graminoide, rala y de bajo porte, adaptada a la inestabilidad del sustrato. Esta comunidad, perteneciente a la asociación Euphorbia paraliae-Agropyretum junceiformis, está dominada por Elymus farctus, siendo frecuentes Honkenya peploides, Euphorbia paralias y Calystegia soldanella. Tras esta franja, las dunas son más estables, más elevadas y su salinidad es menor. En su cubierta vegetal conviven las gramíneas y el barrón (Ammophila arenaria), que juega un papel fundamental en la estabilización de las dunas. El cortejo del barrón incluye elementos como Pancratium maritimum, Eryngium maritimum, Euphorbia paralias, Otanthus maritimus, Medicago marina y Calystegia soldanella. Esta comunidad está incluida en la asociación Otantho maritimi-Ammophiletum australis.

A medida que la influencia dunar va disminuyendo, la vegetación graminoide comienzan a dominar el paisaje, apareciendo elementos de comunidades circundantes como el helecho común (Pteridium aquilinum), la zarzaparrilla (Smilax aspera) o la clemátide (Clematis vitalba).

Estas formaciones son las que dan paso al bosque de ribera que cubre parcialmente la ribera del arroyo de Castanedo. En el tramo más cercano a la playa, un rico sotobosque formado por especies nemorales y exigentes en humedad, como Carex remota, C. pendula, Circaea lutetiana, Solanum dulcamara o Festuca gigantea, domina los márgenes del arroyo. Este sotobosque da paso a una comunidad más compleja donde alisos (Alnus glutinosa) fresnos (Fraxinus angustifolia) o robles (Quercus robur) conviven con especies arbustivas como el avellano (Corylus avellana), zarzas (Rubus spp.), el bonetero (Euonymus europaeus), el arraclán (Frangula alnus) o el cornejo (Cornus sanguinea).

La fauna en la playa y su sistema dunar está condicionada por la intensa antropización que ha sufrido esta zona del litoral y por la reducida cubierta vegetal, incapaz de sostener grandes poblaciones faunísticas. Sin embargo, como ya se indicó anteriormente, algunas especies se han adaptado a estas condiciones como el lagarto verde, la lagartija roquera, el ratón espiquero, la lavandera blanca y la tarabilla común. La situación del sistema dunar junto al bosque de ribera del arroyo contribuye a enriquecer su comunidad faunística con especies poco comunes en las playas, como la salamandra, la rana común, la ranita de San Antón o el sapo común y algunos reptiles como la culebra de collar o la víbora.

En el litoral de Loredo se tiene constancia de la presencia y cría de dos tipos de aves marinas: la gaviota patiamarilla y el cormorán moñudo. Sin embargo, según la época del año, se pueden observar en la costa gaviotas reidoras y sombrías, cormoranes grandes, paíños, alcatraces o charranes, incluso en los últimos años se han observado parejas de águila pescadora.

## 3 RESTAURACIÓN AMBIENTAL

### 3.1 Introducción

Los procesos erosivos o de **pérdida de arena** se pueden detener o controlar mediante dos tipos de actuaciones: blandas o duras, que son excluyentes entre sí. Las **actuaciones duras** o rígidas tienen el objetivo de proporcionar un sistema de defensa de la orilla mediante diques, pantallas o muros de distintos materiales. Este tipo de actuación se consideran **inadecuadas para el caso de Loredo**. Las **actuaciones blandas** o flexibles tienen como objetivo fundamental fortalecer las playas y cordones litorales mediante la aportación artificial de arena y la extracción de los bolos y cantos rodados de gran tamaño.

Dada la dinámica de las dunas, se prevé la necesidad de la eliminación total de cualquier paramento vertical de las instalaciones de depuración de Loredo, y el relleno con arena limpia de la excavación necesaria para acceder a los elementos a demoler, antes de proceder a la regeneración dunar, que conlleva la plantación de vegetación propia del ecosistema dunar.

La restauración del sistema dunar comportará únicamente **técnicas ecológicas**, a base de actuaciones en las que, una vez eliminados o reducidos a la mínima expresión los restos de las instalaciones de depuración, se proceda a la instalación de "sistemas de ayuda" que permitan su reconstrucción mediante procesos naturales.



Su acción es relativamente lenta, pero son actuaciones en las que la inversión realizada es muy pequeña en relación con los resultados.

Se plantearán actuaciones en las que la propia naturaleza realice la mayor parte del esfuerzo: el viento transportará la arena, que se depositará detrás de los captadores, y la vegetación se irá estableciendo hasta conseguir una cobertura que permita su fijación y equilibrio. Su efectividad depende de la climatología, la dinámica sedimentaria, la efectividad de la protección, etc. y para evitar que por la presencia humana (especialmente en época estival) pueda comprometer la efectividad se implantarán sistemas de protección a base de cerramientos propios de ecosistemas dunares.

### 3.2 Actuaciones de restauración ambiental previstas

Atendiendo al *Manual de restauración de dunas costeras* del Ministerio de Fomento, las técnicas para la restauración de cordones dunares costeros consisten básicamente en la reconstrucción dunar, revegetación, sistemas de protección, sistemas de comunicación y seguimiento de las actuaciones:

- |    |  |
|----|--|
| 1. | <i>Eliminación de las causas de alteración</i>             |
| 2. | <i>Reconstrucción dunar</i>                                |
| 3. | <i>Revegetación</i>  |
| 4. | <i>Sistemas de protección del sistema dunar</i>            |
| 5. | <i>Sistemas de comunicación de actuaciones realizadas</i>  |
| 6. | <i>Seguimiento durante las actuaciones de restauración</i> |
| 7. | <i>Seguimiento a medio plazo de la restauración</i>        |
| 8. | <i>Mantenimiento durante los años posteriores</i>          |

Tabla 6.1. Actuaciones que deben contemplar los proyectos de restauración de sistemas dunares costeros.

Fuente: Manual de Técnicas de Restauración Dunar del Ministerio de Medio Ambiente

Se cogen a continuación las actuaciones previstas para la regeneración ambiental del entorno dunar en que se asienta la EDAR en deuso cuyo desmantelamiento es el Objeto del presente proyecto.

#### Eliminación de las causas de alteración y reconstrucción dunar

Previamente a las actuaciones de regeneración dunar se procederá a la demolición de la EDAR y sus instalaciones, eliminando la totalidad de los tanques y demás elementos subterráneos asociados a su funcionamiento.

Los tanques han sido rellenados con arena como medida de prevención de accidentes y vandalismo. Así, se procederá a su vaciado, acopiando la arena limpia para su empleo posterior en el relleno del hueco de excavación necesario para eliminar los tanques incluida sus solera.

Durante la excavación para la demolición de la EDAR se diferenciarán y acopiarán por separado los materiales según su procedencia, diferenciándose:

- Material proveniente del relleno del interior de los tanques
- Material exterior a los tanques que configura el tronco de pirámide que define la EDAR
- Capa superior (aprox. 0.20m) del material exterior indicado, que contiene vegetación

A priori el material excavado podrá emplearse para el relleno, previa comprobación de que se trata de material de calidad suficiente (arena limpia) y en el caso de la capa vegetal superior, que la misma corresponde a especies deseable en la revegetación, desechándose a vertedero en caso contrario.

Se evitará en todo caso que restos antrópicos de la demolición contaminen el material excavado que se empleará para relleno.

La geometría dada al relleno atenderá al doble propósito de disponer un acabado lo más tendido y natural posible a fin de que la actuación de la naturaleza reconstruya libremente el relieve dunar, y emplear tanto material del excavado como sea posible para reducir el volumen enviado a vertedero.

Se adopta una solución con taludes 12H:1V y tramos puntuales 8H:1V, desde cota z=6.00 correspondiente aproximadamente a la actual y ligeramente inferior a la del entorno dunar adyacente hacia el norte.

Hacia el Oeste la solución no invade el camino de acceso a la playa; respeta el arroyo Castanedo hacia el Este, y hacia el Norte conecta con el sistema dunar adyacente, restaurando la continuidad perdida con la implantación de la EDAR.

#### Instalación de cierres

Para proteger las zonas plantadas se prevé limitar la presencia de personas mediante la instalación de un cierre, formado por postes de madera tratada, separados entre sí dos metros y unidos mediante tres cuerdas.



#### Instalación de captadores de arena

Una vez ejecutada la demolición y recuperada la topografía original, se considera necesario recuperar la vegetación propia del ecosistema dunar. Una de las funciones de la vegetación dunar es la captación y acumulación de arena en los periodos de calma climática para su posterior aporte en las fases adversas.

Para posibilitar la captación de arena en las fases iniciales de la restauración ambiental, mientras se asienta la vegetación autóctona, se ha previsto la colocación de varias filas de captadores pasivos de arena, contruidos a base de ramas muertas de mimbre, caña o matorral.



Su función es reducir la velocidad del viento por fricción y con ello, disminuir la carga de arena transportada, propiciando la acumulación de arena, aumentando la altura y anchura del depósito. Estos sistemas contrarrestan la erosión eólica y aportan una mayor estabilidad al depósito arenoso.

Los captadores están por tanto constituidos por filas continuas de empalizadas realizadas con mimbre seco, hincadas verticalmente en el suelo en filas, con los extremos basales de la rama hacia abajo. Estas filas se disponen paralelas entre sí. La captación de arena tiene lugar a sotavento de los captadores y en una anchura aproximada de 8 veces su altura. por lo que para las dimensiones de captador previstas expuestas a continuación, se prevé una distancia entre filas de unos 8 metros.

Los captadores se instalan de modo que un tercio de su altura quede enterrada. Se prevén varas de mimbre de una longitud media de 1.80m de los cuales 0.60m quedarán enterrados, resultando una altura efectiva de del captador con respecto al suelo de 1.20m.

Para la instalación se realizará una zanja de 60 cm de profundidad y anchura 0.50m, en la que se colocarán las varas con el extremo grueso hacia abajo, para posteriormente rellenar y compactar la zanja en ambos lados de la fila de captadores. La cantidad media será de 3kg de mimbre por metro lineal de captador.

Cuando los captadores de arena pierdan su función al sepultados por éstas, será momento de colocar encima del depósito otra fila de captadores a fin de seguir aumentando el tamaño de la duna o preceder a su estabilización mediante la plantación de vegetación dunar.

#### Revegetación

En Loredó, frente a la zona de actuación se encuentra el vivero de plantas dunares de la Dirección General de Costas, lo que facilitará el suministro y su caso orientación al respecto de las mismas y las actividades de revegetación. .

#### Plantación de especies estructurales

Con el fin de restaurar y favorecer la dinámica natural de las dunas se prevé la plantación de barrón (*Ammophila arenaria*) y grama marina (*Elymus farctus*). Ambas especies se consideran estructurantes o constructoras de dunas. La grama se desarrolla principalmente en dunas embrionarias y el barrón es más propio de cordones dunares, por ello se ha previsto está segunda en una mayor proporción (75%)



#### Plantación de especies no estructurales

Complementariamente a la vegetación estructurante se plantea un refuerzo poblacional con especies no estructurantes, más abundante en los cordones interiores, como es el caso de la duna a restaurar. Estas especies aportan diversidad al ecosistema.

La especie principalmente elegida en este caso es la *Oenothera glazioviana*, ya empleada a la restauración dunar de Loredó. Asimismo, otras especies no estructurantes habitualmente utilizadas son: *Eryngium maritimum*, *Helichrysum stoechas*, *Pancreatium maritimum*, *Otanthus maritimus* y *Euphorbia paralia*





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA  
anejo 6. Restauración ambiental

#### **Plantación de vegetación ribereña**

Finalmente, en la zona colindante con el arroyo de Castanedo se plantea la creación de una zona de transición dominada por la vegetación ribereña.

Se prevé en este caso la recuperación de vegetación más exigente en humedad y sustrato, como el helecho o la clemátide.



#### **Seguimiento y mantenimiento de las actuaciones**

Es inevitable que las actuaciones de restauración comporten un mínimo pero continuado mantenimiento, al menos durante los primeros años después de su realización. Esto es necesario no sólo para la reparación de las estructuras de protección, sino también para la corrección del proceso de captación de arena y para la replantación de las zonas donde la vegetación no haya arraigado suficientemente, ya sea por la movilidad del sustrato (enterramiento o erosión), o por defectos en su establecimiento.







## INDICE

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Costes directos .....</b>	<b>1</b>
2.1	Coste horario de la mano de obra.....	1
2.2	Coste de maquinaria y materiales básicos .....	3
<b>3</b>	<b>Justificación del porcentaje de costes indirectos .....</b>	<b>4</b>
3.1	Normativa.....	4
3.2	Costes directos.....	4
3.3	Costes indirectos .....	4
<b>4</b>	<b>Justificación de precios .....</b>	<b>5</b>
4.1	Precios auxiliares.....	5
4.2	Precios descompuestos .....	5



## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo contiene la justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos en base a los cuales se construyen los precios auxiliares y las unidades de obra que integran el presupuesto del Proyecto de demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredó en el T.M. de Ribamontán al Mar (Cantabria).

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se realiza de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Artículo 130, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre. Se determinan los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las unidades, sin incorporar el Importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados. Para ello se parte de los elementos que forman la unidad divididos en los conceptos siguientes:

- a) Precio de coste de la mano de obra, por categorías
- b) Precio de coste horario del equipo de maquinaria
- c) Precio de los materiales a pie de obra
- d) Costes indirectos

## 2 COSTES DIRECTOS

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades empleadas en el presupuesto se justifica mediante la aplicación del documento "justificación de precios" elaborado por el Servicio de Proyectos y Obras de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria. Igualmente se ha empleado la base de precios elaborada por el mismo servicio.

### 2.1 Coste horario de la mano de obra

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Para el cálculo del coste de cada una de las categorías, se han utilizado las tablas de Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria para el año 2019. El coste horario calculado para el año 2019 ha sido incrementado 1%.

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1.979 (BOE nº 127 de 28 de mayo de 1.979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

$$C = k \cdot A + B$$

Siendo:

C = expresa el coste horario para la empresa en €/h.

K = coeficiente que se toma 1,40

A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.

B = retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

A continuación se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra.



**Indemnizaciones por finalización de contrato**

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa. Se ha tomado la indemnización correspondiente a contratos de obra o duración determinada y, aplicándose únicamente a las categorías inferiores (Nivel IX y posteriores). Dichas cantidades para el año 2019 se fijan en las siguientes:

CATEGORÍA	€/DÍA
IX.- OFICIAL 2º	3,5
X.- AYUDANTE	3,42
XI.- PEÓN ESPECIALISTA	3,4
XII.- PEÓN ORDINARIO	3,37

**Plus de Peligrosidad**

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra, para lo cual se ha considerado que esos trabajos se realizan durante la mitad de la jornada o en menos tiempo.

**Desgaste de herramienta**

En su artículo 59, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad, fijándose para el año 2019, en las siguientes cantidades:

CLASE	OFICIAL 1º Y 2º	AYUDANTES
Albañiles	2,26 €/Semana	2,05 €/Semana
Carpinteros	3,69 €/Semana	2,78 €/Semana
Encofradores	2,78 €/Semana	
Escayolistas	2,05 €/Semana	1,41 €/Semana
Marmolistas	2,26 €/Semana	
<b>Media</b>	2,61 €/Semana	2,05 €/Semana
<b>€/día efectivo</b>	0,52 €/día efectivo	0,41 €/día efectivo

**Ropa de trabajo**

En el artículo 60 del convenio establece, la posibilidad de sustituir la obligación de facilitar a su personal manual ropa de trabajo por una cierta cantidad, quedando establecida la misma en 0,28 € por día efectivo de trabajo.

**Dietas**

En el artículo 76 del convenio se consideran 34,63 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 11,34 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

**Plus de distancia**

En el artículo 77 del convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,27 €/Km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún

caso del 50% del salario base. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 60 Km (30 Km de ida y 30 Km de vuelta).

A continuación se presenta la tabla salarial para el Sector de la Construcción de Cantabria para el año 2.016:

TABLA SALARIAL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN CANTABRIA AÑO 2019							
Nivel	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1º	OFICIAL 2º	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
Salario base (335 días)	34,39	33,38	32,83	31,75	30,80	30,68	30,44
Plus convenio (217 días)	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25
Vacaciones (30 días)	1.613,20	1.528,97	1.510,82	1.429,47	1.393,33	1.358,50	1.302,87
Paga verano	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Paga Navidad	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Cómputo anual	20.766,48	20.229,64	20.004,08	19.429,61	19.002,62	18.886,99	18.660,70

El número de horas efectivas es de 1,738 horas al año.

**Coste horario de la mano de obra**

A continuación se recoge el cálculo del coste horario de la mano de obra de cada una de las categorías intervinientes en las obras objeto del presente proyecto, considerando por una parte los costes horarios de retribución del trabajador con carácter salarial exclusivamente, y por otra parte, los costes horarios de carácter no salarial, para posteriormente ligar ambos a través de la fórmula indicada anteriormente:

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER SALARIAL (A)							
Nivel	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1º	OFICIAL 2º	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
Salario base (335 días)	34,39	33,38	32,83	31,75	30,80	30,68	30,44
Plus convenio (217 días)	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25
Vacaciones (30 días)	1.613,20	1.528,97	1.510,82	1.429,47	1.393,33	1.358,50	1.302,87
Paga verano	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Paga Navidad	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Computo anual	20.766,48	20.229,64	20.004,08	19.429,61	19.002,62	18.886,99	18.660,70
Coste/hora (A)	11,95	11,64	11,51	11,18	10,93	10,87	10,74

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON NO CARÁCTER SALARIAL (B)							
Nivel	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1º	OFICIAL 2º	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
Dietas (217)	34,63	34,63	34,63	11,34	11,34	11,34	11,34
Kilometraje (217) (30km)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Desgaste herramienta (217)	0,00	0,00	0,52	0,52	0,41	0,00	0,00
Ropa trabajo (217)	0,00	0,00	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Reconocimiento médico	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Indemnizaciones extinción contrato (365 días)	3,98	3,88	3,82	3,72	3,63	3,61	3,58
Total anual	11.025,11	10.988,61	11.140,31	6.049,88	5.993,16	5.896,89	5.885,94
Coste/hora (A)	6,34	6,32	6,41	3,48	3,45	3,39	3,39



Coste final C = 1,4 x A + B

Nivel	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
1,4 x A	16,73	16,30	16,11	15,65	15,31	15,21	15,03
B	6,34	6,32	6,41	3,48	3,45	3,39	3,39
Coste horario 2019	23,07	22,62	22,52	19,13	18,76	18,61	18,42

De todo lo anterior resulta el siguiente coste horario Mano de obra:

Nivel	Categoría	Precio hora
VI	ENCARGADO	23,07
VII	CAPATAZ	22,62
VIII	OFICIAL 1ª	22,52
IX	OFICIAL 2ª	19,13
X	AYUDANTE	18,76
XI	PEÓN ESPEC.	18,61
XII	PEÓN ORD.	18,42

## 2.2 Coste de maquinaria y materiales básicos

En esta apartado se incluye la relación de maquinaria que se usa después para el cálculo de los precios de las unidades auxiliares y principales que integran el presupuesto del proyecto.

### 2.2.1 Relación de costes horarios de maquinaria (euros)

h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	44.50
h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47.57
h.	Retroexcavac.c/martillo rompedor	67.31
h.	Pala carg.cadenas 50 CV/0,60m3	30.86
h.	Dumper convencional 1.500 kg.	3.07
h.	Camión basculante 4x2 10 t.	25.07
h.	Camión con grúa 6 t.	50.94
h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65
h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.80
h.	Motoniveladora de 135 CV	46.65
h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32.80
h.	Equipo oxicoíte	6.90
h.	Retroexcavadora sobre orugas 15/20 Tn	45.40
h.	Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn	49.24
h.	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	53.24
h.	Camión de tres ejes.	33.67
h.	Camión cisterna de 9 m3.	33.65
h.	Motoniveladora de 15/20 Tn	68.85
h.	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	46.51
h.	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	44.18
h.	Bomba de achique de 5 CV.	6.38
h.	Grupo electrógeno 25 KVA.	5.50
m3	Canon de vertido.	0.50
t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4.30

### 2.2.2 Relación de costes de materiales (euros)

La relación de materiales refleja el coste de los mismos a pie de obra, es decir, incrementando los precios de adquisición en origen con los costes de carga, descarga y transporte.

Los materiales empleados proceden de la Base de precios de referencia ante indicada. Para aquellos conceptos no incluidos en la misma pero necesarios para la definición de las obras, se ha recurrido a precios habituales de mercado en la fecha de redacción de este proyecto. Asimismo, en algunos tipos de materiales (áridos, cemento, etc.) se ha considerado un agravante adicional correspondiente a mermas y pérdidas en su manipulación. El precio de los materiales se considera sin incluir el I.V.A.

t	Zahorra artificial procedente de cantera.	5.81
m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70.98
m3	Agua.	0.71
ud	Estaca pino tratado de 144 cm2.	19.18
m	cuerda	0.52
m3	Agua	0.91
m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	2.52
m3	Tierra vegetal cribada	6.20
m3	Mantillo limpio cribado	44.06
kg	Substrato vegetal fertilizado	0.06
ud	captador cañas seca	3.15
ud	barrón/grama marina 0,3-0,4 m. cont.	0.89
ud	varias 15-20 cm. cont.	1.55
kg	Mezcla sem.césped fino 3 varied.	8.12
ud	Poste hormigón homologado Viesgo	136.25



### 3 JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

#### 3.1 Normativa

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos. Son costes directos, todas las unidades de obra subcontratadas, y aquellas que el contratista principal ejecuta con su personal. Son costes indirectos, los de su propio personal de control de calidad, dirección y administración, así como los correspondientes a servicios (luz, agua, etc.), papelería y otros.

De acuerdo con la Orden de 12 de Junio de 1968 por la que se dictan las normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 130 y 131 del Reglamento General de Contratación del Estado y de la orden FOM/1824/2013, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

$$P_n = (1 + \frac{K}{100}) \cdot C_n$$

dónde:

Pn: Presupuesto de Ejecución Material de la unidad correspondiente, en euros.

Cn: Coste directo de la unidad, en euros.

k: Porcentaje correspondiente a los "Costes Indirectos".

#### 3.2 Costes directos

Se consideran "costes directos":

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de transporte, mano de obra en carga y descarga, pérdidas por mermas, rotura y manipulación.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible y energía que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria.

#### 3.3 Costes Indirectos

Son costes indirectos todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas sino al conjunto de la obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, los de personal técnico y los imprevistos. A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos se estima el coeficiente K que estará compuesto de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

donde:

K1 Porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra (conforme al Artículo 9º de la Orden)

K2 Porcentaje correspondiente a los imprevistos, siendo:

1% Obras terrestres

2% Obras fluviales

3% Obras marítimas

En el Artículo 13º de la Orden se fija un valor máximo para K de 6%, 7% u 8% según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, respectivamente. En el Artículo 9º de la Orden, se describen los gastos constitutivos del primer sumando K1, como los imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como oficina a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., así como los de personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra. Además se tendrán en cuenta los costes producidos por las protecciones colectivas y personales y los servicios e instalaciones mínimos según las "Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera" del Ministerio de Fomento, concretamente en el apartado 3.4. Mediciones y presupuesto. El valor del coeficiente k<sub>1</sub> se obtendrá de la relación entre costes indirectos y directos:

$$K_1 = \frac{C}{C_n \cdot 100}$$

Para la obtención del coste indirecto se estima el importe total del Presupuesto de Ejecución Material en 175.000,00 € para un plazo de las obras de 5 meses. Teniendo en cuenta que el plazo de ejecución de que dispone la obra es de TRES (3) MESES, los costes indirectos se calculan como sigue:

	Concepto	unidad	coste unitario	medición	dedicación	Coste estimado
1	Técnico de grado medio	mes	2.100	3	0,15	945
1	1 topógrafo	mes	1.600	2,4	0,10	384
2	Casetones de instalación en obra y materiales de replanteo	ud	2.400	1.1	1	2640
TOTAL						3.969 €

Por todo lo anterior, se obtiene:

K1 = 5% estimado

K2 = 1% por tratarse de una Obra Terrestre

K=K1 + K2 =6%, que coincide con el máximo porcentaje para Obras Terrestres



## 4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El precio de ejecución material de las unidades de obra que componen el presupuesto del proyecto se obtiene a partir de aplicar a los precios de los materiales, la maquinaria y la mano de obra las mediciones necesarias. La suma de este producto, aumentada con el porcentaje de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las unidades de obra, que se reflejará directamente en el Cuadro de Precios Nº 1 del Documento nº 4 "Presupuesto".

Para algunas unidades de obra del Proyecto, se han utilizado precios auxiliares de determinados elementos componentes de dichas unidades de obra. Para la justificación de estos precios auxiliares se ha considerado los mismos Cuadros de Precios Unitarios utilizados en la descomposición de las unidades de obra, aplicando los rendimientos correspondientes de materiales, maquinaria y mano de obra, pero sin aplicar el porcentaje de costes indirectos al estar estos ya incluidos en la unidad de obra correspondiente.

Se adjunta a continuación la justificación de los precios auxiliares que intervienen en las unidades de obra y el listado de la justificación de los precios de las distintas unidades de obra.

### 4.1 Precios auxiliares

<b>m3 Excavación mecánica en zanjas y pozos.</b>			
0.002	h	Capataz.	22.62 0.05
0.020	h	Peón ordinario.	18.42 0.37
0.500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0.40 0.00
0.010	h	Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn	49.24 0.49
0.020	h	Camión de tres ejes.	33.67 0.67
0.010	h	Bomba de achique de 5 CV.	6.38 0.06
0.010	h	Grupo electrógeno 25 KVA.	5.50 0.06
20.000	%	P.P. entibación.	1.70 0.34
1.000	m3	Canon de vertido.	0.50 0.50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.54</b>

<b>m3 Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos</b>			
0.003	h	Capataz.	22.62 0.07
0.030	h	Peón ordinario.	18.42 0.55
0.500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0.60 0.00
0.030	h	Retroexcavadora sobre orugas 15/20 Tn	45.40 1.36
0.030	h	Camión de tres ejes.	33.67 1.01
0.005	h	Camión cisterna de 9 m3.	33.65 0.17
0.015	h	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	46.51 0.70
0.100	m3	Agua.	0.71 0.07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>173.33</b>

### 4.2 Precios descompuestos

#### CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

<b>ud APOYO TOPOGRAFICO</b>			
4.000	h.	Oficial primera	22.52 90.08
8.000	h.	Peón ordinario	18.42 147.36
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	237.40 14.24
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>251.68</b>

<b>m3 Zahorra artificial procedente de cantera.</b>			
0.002	h	Capataz.	22.62 0.05
0.010	h	Peón ordinario.	18.42 0.18
0.010	h	Peón señalista.	18.42 0.18
0.002	h	Motoniveladora de 15/20 Tn	68.85 0.14
0.001	h	Camión cisterna de 9 m3.	33.65 0.03
0.002	h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	44.18 0.09
0.050	m3	Agua.	0.71 0.04
2.200	†	Zahorra artificial procedente de cantera.	5.81 12.78
2.200	†	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4.30 9.46
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	23.00 1.38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24.33</b>

<b>ud DESMONTAJE Y RETIRADA EQUIPOS ELECTRICOS</b>			
5.000	h.	Oficial 1º Electricista	22.52 112.60
10.000	h.	Ayudante-Electricista	18.76 187.60
0.010	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65 0.37
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	300.60 18.04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>318.61</b>

<b>m RETIRADA DE VALLA</b>			
0.010	h.	Capataz	22.62 0.23
0.100	h.	Peón ordinario	18.42 1.84
0.020	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	53.24 1.06
0.020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65 0.73
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	3.90 0.23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.09</b>

#### CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES

<b>m3 DEMOLICION TANQUES Y ARQUETAS</b>			
0.020	h.	Capataz	22.62 0.45
0.100	h.	Oficial segunda	19.13 1.91
0.100	h.	Peón ordinario	18.42 1.84
0.100	h.	Equipo oxicorte	6.90 0.69
0.100	h.	Retroexcavad.c/martillo rompedor	67.31 6.73
0.030	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47.57 1.43
0.090	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65 3.30
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	16.40 0.98
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17.33</b>

<b>m RETIRADA TUBERIAS E/S Y BYPASS</b>			
0.020	h.	Capataz	22.62 0.45
0.200	h.	Peón ordinario	18.42 3.68
0.200	h.	Retroexcavad.c/martillo rompedor	67.31 13.46
0.200	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47.57 9.51
0.200	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65 7.33
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	34.40 2.06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>36.49</b>



<b>ud</b>	<b>RETIRADA ELEMENTOS HETEROGENEOS</b>			
2.000	h. Capataz	22.62	45.24	
10.000	h. Peón ordinario	18.42	184.20	
4.000	h. Retroexcavac.c/martillo rompedor	67.31	269.24	
4.000	h. Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47.57	190.28	
4.000	h. Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	146.60	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	835.60	50.14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>885.70</b>	
<b>CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>m3</b>	<b>RETIRADA DE TIERRAS</b>			
0.150	h. Peón ordinario	18.42	2.76	
0.020	h. Pala carg.cadenas 50 CV/0,60m3	30.86	0.62	
0.040	h. Camión basculante 4x2 10 t.	25.07	1.00	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	4.40	0.26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.64</b>	
<b>m3</b>	<b>RELLENO</b>			
0.010	h. Capataz	22.62	0.23	
0.020	h. Peón ordinario	18.42	0.37	
0.020	h. Motoniveladora de 135 CV	46.65	0.93	
0.020	h. Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.80	0.58	
0.020	h. Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32.80	0.66	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	2.80	0.17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.94</b>	
<b>CAPÍTULO 04 RESTAURACION AMBIENTAL</b>				
<b>m</b>	<b>INSTALACIÓN CAPTADORES DE ARENA</b>			
0.050	h. Oficial 1º Jardinero	22.52	1.13	
0.250	h. Peón	18.42	4.61	
0.050	h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV	44.50	2.23	
1.000	ud captador cañas seca	3.15	3.15	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	11.10	0.67	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.79</b>	
<b>ud</b>	<b>INSTALACION DE CIERRES</b>			
0.010	h. Capataz.	22.62	0.23	
0.100	h. Oficial 1º.	22.52	2.25	
0.200	h. Peón ordinario.	18.42	3.68	
0.140	m3 Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2.54	0.36	
0.022	m3 Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos	3.93	0.09	
3.000	m cuerda	0.52	1.56	
0.109	m3 Hormigón HNE-20/B/20.	70.98	7.74	
0.440	ud Estaca pino tratado de 144 cm2.	19.18	8.44	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	24.40	1.46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25.81</b>	
<b>ud</b>	<b>PLANTACIÓN ESPECIES ESTRUCTURALES</b>			
0.005	h. Oficial 1º Jardinero	22.52	0.11	
0.025	h. Peón	18.42	0.46	
1.000	ud barrón/grama marina 0,3-0,4 m. cont.	0.89	0.89	
5.000	kg Substrato vegetal fertilizado	0.06	0.30	
0.040	m3 Agua	0.91	0.04	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	1.80	0.11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.91</b>	

<b>ud</b>	<b>PLANTACIÓN ESPECIES NO ESTRUCTURALES</b>			
0.010	h. Oficial 1º Jardinero	22.52	0.23	
0.030	h. Peón	18.42	0.55	
1.000	ud varias 15-20 cm. cont.	1.55	1.55	
1.000	kg Substrato vegetal fertilizado	0.06	0.06	
0.007	m3 Agua	0.91	0.01	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	2.40	0.14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.54</b>	
<b>m3</b>	<b>SUMIN.Y EXT.DE T.VEGETAL A MANO</b>			
0.400	h. Peón ordinario	18.42	7.37	
1.000	m3 Tierra vegetal cribada	6.20	6.20	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	13.60	0.82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14.39</b>	
<b>m2</b>	<b>SIEMBRA Y PLANTACIÓN VEGETACIÓN</b>			
0.010	h. Oficial 1º Jardinero	22.52	0.23	
0.100	h. Peón- Agrícola	18.42	1.84	
0.025	h. Peón	18.42	0.46	
0.010	h. Dumper convencional 1.500 kg.	3.07	0.03	
0.025	kg Mezcla sem.césped fino 3 varied.	8.12	0.20	
0.010	m3 Mantillo limpio cribado	44.06	0.44	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	3.20	0.19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.39</b>	
<b>CAPÍTULO 05 SERVICIOS AFECTADOS</b>				
<b>ud</b>	<b>REPOSICIÓN RED ELECTRICA AÉREA VMIEROS</b>			
5.000	h. Oficial 1º Electricista	22.52	112.60	
16.000	h. Ayudante-Electricista	18.76	300.16	
1.000	ud Poste hormigón homologado Viesgo	136.25	136.25	
100.000	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	2.52	252.00	
0.400	h. Retroexcavac.c/martillo rompedor	67.31	26.92	
0.060	h. Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47.57	2.85	
4.000	h. Camión con grúa 6 t.	50.94	203.76	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	1,034.50	62.07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,096.61</b>	
<b>m</b>	<b>RETIRADA CABLEADO EXTERIOR AEREO</b>			
2.000	h. Oficial 1º Electricista	22.52	45.04	
4.000	h. Ayudante-Electricista	18.76	75.04	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	120.10	7.21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>127.29</b>	
<b>PA</b>	<b>TASAS GESTION EMPRESA DISTRIBUCIÓN</b>			
			Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>400.00</b>	
<b>ud</b>	<b>RETIRADA POSTE HORMIGÓN</b>			
1.000	h. Capataz	22.62	22.62	
2.000	h. Oficial segunda	19.13	38.26	
2.000	h. Peón ordinario	18.42	36.84	
0.300	h. Equipo oxicorte	6.90	2.07	
0.500	h. Retroexcavac.c/martillo rompedor	67.31	33.66	
0.100	h. Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47.57	4.76	
0.500	h. Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	18.33	
6.000	% Costes indirectos (s/total)	156.50	9.39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>165.93</b>	





<b>ud</b>	<b>ELIMINACION CUADRO CONTADOR</b>			
2.000	h.	Oficial 1º Electricista	22.52	45.04
5.000	h.	Ayudante-Electricista	18.76	93.80
2.000	h.	Equipo oxicorte	6.90	13.80
0.200	h.	Retroexcavac.c/martillo rompedor	67.31	13.46
0.200	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	7.33
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	173.40	10.40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>183.83</b>
<b>ud</b>	<b>CLAUSURA CONEXIÓN EVACUACIÓN</b>			
5.000	h.	Capataz	22.62	113.10
10.000	h.	Peón ordinario	18.42	184.20
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	297.30	17.84
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>315.14</b>
<b>PA</b>	<b>IMPREVISTOS</b>			
		Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,000.00</b>
<b>CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS</b>				
<b>†</b>	<b>RETIRADA HORMIGÓN</b>			
0.080	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	2.93
1.000	†	Canon hormigón	15.54	15.54
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	18.50	1.11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>19.58</b>
<b>†</b>	<b>RETIRADA METALICOS</b>			
0.050	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	1.83
1.000	†	Canon metalico	15.54	15.54
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	17.40	1.04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>18.41</b>
<b>†</b>	<b>RETIRADA TIERRAS Y PETREOS</b>			
0.050	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	1.83
1.000	†	Canon tierras	2.75	2.75
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	4.60	0.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4.86</b>
<b>†</b>	<b>RETIRADA LODOS DEPURADORA</b>			
1.000	†	Canon gestion	28.75	28.75
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	28.80	1.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>30.48</b>
<b>†</b>	<b>RETIRADA MATERIAL RNP</b>			
0.080	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	2.93
1.000	†	Canon heterogéneo	55.00	55.00
6.000	%	Costes indirectos (s/total)	57.90	3.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>61.40</b>
<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>PARTIDA ALZADA SEGURIDAD Y SALUD</b>				
		Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,150.00</b>





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

*Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático*

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

anejo 8. Plan de obra

## INDICE

<b>1.</b>	<b>Plan de obra.....</b>	<b>1</b>
-----------	--------------------------	----------



## 1. PLAN DE OBRA

Para la **ejecución de las obras** que se definen es preciso que se den buenas condiciones atmosféricas, por lo que se ha optado por un plazo de ejecución generoso, al fin de garantizar la existencia de tiempo suficiente para la ejecución.

El desglose temporal de los trabajos, y cuantías económicas, de Redacción, Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud es el indicado en el Pliego de Contratación. El desglose temporal de los trabajos de ejecución de la obra, se estima inicialmente en un máximo de **tres meses**.

PROGRAMA DE TRABAJOS LOREDO											
CAPÍTULO	PLAZO DE EJECUCIÓN (MESES)										
	1			2			3				
TRABAJOS PREVIOS											
DEMOLICIONES											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
RESTAURACION AMBIENTAL											
SERVICIOS AFECTADOS											
GESTIÓN DE RESIDUOS											
SEGURIDAD Y SALUD											





## INDICE

<b>1</b>	<b>Memoria Informativa del Estudio.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Definiciones .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Medidas de Prevención .....</b>	<b>3</b>
3.1	Prohibiciones para todo tipo de residuos.....	3
3.2	Prevención en la adquisición de materiales.....	3
3.3	Prevención en la puesta en obra.....	3
3.4	Prevención en el almacenamiento en obra.....	3
<b>4</b>	<b>Cantidad de Residuos .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Reutilización .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Medidas para la segregación en obra .....</b>	<b>5</b>
6.1	Tratamiento de lodos de depuradora .....	5
<b>7</b>	<b>Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados.....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Inventario de residuos peligrosos .....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Destino final.....</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>Zona en obra para la gestión de rcds .....</b>	<b>6</b>
10.1	Gestión de Residuos.....	6
10.2	Separación.....	7
10.3	Documentación.....	7
10.4	Normativa.....	7
<b>11</b>	<b>Presupuesto .....</b>	<b>8</b>
11.1	Coste de gestión de RCD .....	8
<b>12</b>	<b>Fianza.....</b>	<b>8</b>
<b>13</b>	<b>Plantillas de Formatos .....</b>	<b>9</b>
13.1	Tabla de Control de Salida Residuos de Obra.....	9
13.2	Albarán de retirada de Residuos No Peligrosos nº.....	9
13.3	Notificación Previa de Traslado de Residuos Peligrosos .....	9
13.4	Solicitud de Admisión de Residuos Peligrosos (R.D.833/88 y R.D.952/97).....	10
<b>14</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>11</b>



## 1 MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición y del Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- **Identificación de la obra**, recogiendo datos sobre la tipología, ubicación, proyecto, promotor y redactor del proyecto.
- Estimación de la **Cantidad**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **Medidas para la Prevención de residuos en la obra** objeto del proyecto.
- Las operaciones de **Reutilización, Valoración o Eliminación** a que se destinarán los residuos de obra, recogiendo el destino previsto para los no reutilizables "in situ".
- Las **Medidas a adoptar para la Segregación de los residuos en obra**.
- Planos con las **Instalaciones** propuestas para **almacenamiento, manejo, separación**, y en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- **Inventario** de RP´s para las obras.
- Una **Valoración** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Los datos identificativos de la obra son:

Tipo de Obra	Demolición y Restauración ambiental
Situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)
Proyecto	Proyecto de demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredó en el T.M. de Ribamontán al Mar (Cantabria)
Promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria. Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático
Redactores del proyecto	Marcos Jayo Ruiz, José Luis Ruiz Delgado y Silvia Martín
Presupuesto Ejecución Material	80.085.76€



## 2 DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la ley 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor desecha o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuos domésticos:** Residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias. Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.
- **Residuo peligroso:** Residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Para identificar una sustancia como peligrosa, basta con identificar en la etiqueta del envase que la contiene, pictogramas de peligrosidad.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.  
La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y/o demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Productor de residuos:** Cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** Volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.





### 3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

#### 3.1 Prohibiciones para todo tipo de residuos

El abandono, vertido y depósito incontrolado de residuos.

La transformación de estos residuos que implique el traslado de la contaminación o el deterioro ambiental a otro medio receptor (p.e.: incineración, vertidos, ...)

La mezcla de los residuos peligrosos entre sí o con residuos urbanos, inertes o no peligrosos.

La entrega, venta o cesión de los residuos peligrosos y no peligrosos a personas físicas y/o jurídicas, que no posean la debida autorización para su gestión.

#### 3.2 Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado, priorizándose la compra de productos no peligrosos y alternativos identificados con etiquetas ecológicas o ecoetiquetas.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

#### 3.3 Prevención en la puesta en obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos. Reducir el consumo es una medida preventiva activa, cuanto más lo reduzcamos, menor será también la cantidad de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

#### 3.4 Prevención en el almacenamiento en obra

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.



#### 4 CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las mediciones de proyecto. Las cantidades se entienden como una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo, será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- **RCD's de Nivel I.**- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **RCD's de Nivel II.**- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Las tierras y pétreos de excavación que no sean reutilizadas in situ o en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a vertedero, tendrán la consideración de RCD, y deberán por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se calcularán con los datos de extracción previstos en el proyecto.

#### TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
----------	--

#### RCD: Naturaleza no pétreo

<b>1. Madera</b>	
17 02 01	Madera
<b>2. Metales</b>	
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>3. Papel</b>	
20 01 01	Papel
<b>4. Plástico</b>	
17 02 03	Plástico

#### RCD: Naturaleza pétreo

<b>1. Hormigón</b>	
17 01 01	Hormigón
<b>2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>	
14 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17,01,06

#### RCD: Potencialmente peligrosos y otros

<b>1. Potencialmente peligrosos y otros</b>	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas



EVALUACIÓN GLOBAL RCDs				
		Tn	d	V
		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		625,6	1,70	368

	%	Tn	d	V
	% de peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Madera	0,027%	0,18	0,60	0,30
2. Metales	3,404%	22,36	7,80	2,87
3. Papel	0,012%	0,08	0,90	0,09
4. Plástico	0,027%	0,18	0,90	0,20
<b>TOTAL estimación</b>	<b>3,472%</b>	<b>22,80</b>		<b>3,46</b>

	%	Tn	d	V
	% de peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Hormigón	85,109%	559,00	2,00	279,50
2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,457%	3,00	1,50	2,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>85,566%</b>	<b>562,00</b>		<b>281,50</b>

	%	Tn	d	V
	% de peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Potencialmente peligrosos y otros	12,111%	72,00	1,20	60,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>12,111%</b>	<b>72,00</b>		<b>60,00</b>

## 5 REUTILIZACIÓN

Se prevé la reutilización para los rellenos de la arena extraída de la propia excavación, previa comprobación de su validez a tal efecto por su limpieza y características afines al medio natural y uso destinado.

## 6 MEDIDAS PARA LA SEGREGACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- La separación de las fracciones se llevará a cabo preferentemente dentro de la obra.
- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo.
- Todo envase que lleve residuos debe estar claramente identificado, indicando el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el lugar destinado a los mismos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en las que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación de separar las fracciones contempladas en la tabla del presente apartado.
- Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

### 6.1 Tratamiento de lodos de depuradora

Actualmente los tanques de la depurados están rellenos con arena a fin de evitar accidentes y actos de vandalismo en el interior de las instalaciones. Se desconoce el estado en que se encontraban los tanques al respecto de presencia en ellos de fangos de los tratamientos en el momento en que dejó de estar en servicio;



no obstante, es esperable que se hubiera procedido a su retirada previo al abandono de la instalación y en el momento posterior de relleno con arena de los tanques, los mismos se encontrarán limpios de dichos materiales.

En todo caso, será en obra cuando se tenga la certeza de ello. Se prevé por tanto el modo de actuación en el caso no esperable de que aparecieran lodos de tratamientos de la EDAR en el fondo de los tanques al proceder a la excavación:

- Análisis del posible fango existente en los tanques de decantación, biológico y espesador y valoración de su necesidad de gestión.
- Retirada manual o mecánica de las tierras, barro y lodos existentes en el tanque decantador con destino a gestor de tierras.
- Retirada manual o mecánica de las tierras, barro y lodos existentes en el tanque biológico y en el espesador con destino a gestor de lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas.

### 7 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se originará con el empleo de la arena excavada en la realización del relleno, y con el reciclado y la recuperación de los metales o compuestos metálicos.

### 8 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

En las tablas de cálculo de detalle se incluye un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en obra. Los mismos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

### 9 DESTINO FINAL

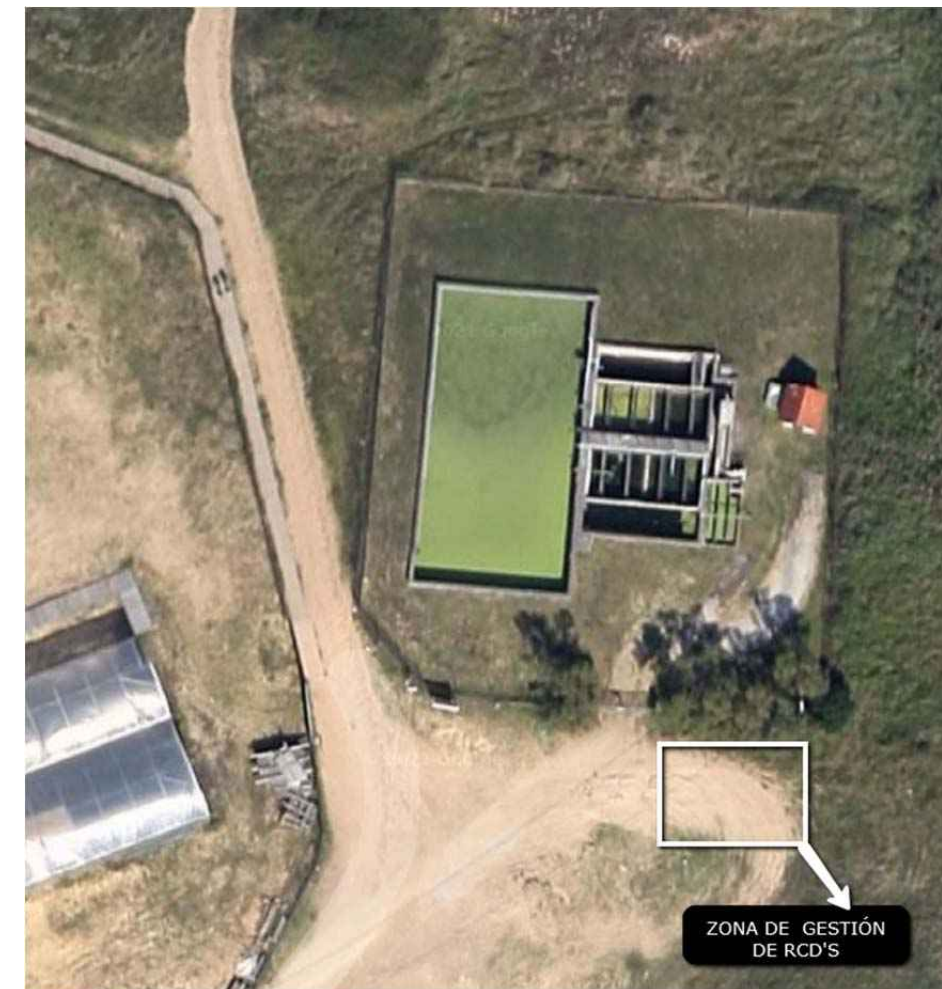
Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Concepto	Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	vertido	Relleno en la propia obra / Vertedero	626
Hormigón	valorización	Planta de reciclaje RCDs	559
Metales	valorización	Planta de reciclaje RCDs	22,4
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	valorización	Planta de reciclaje RCDs	3
Madera	reciclado	Planta de reciclaje RCDs	0,2
Papel	reciclado	Planta de reciclaje RCDs	0,1
Plástico	reciclado	Planta de reciclaje RCDs	0,2
Lodos de depuradora	vertido	Gestor autorizado RNPs	72
Material Heterogéneo	vertido	Planta de reciclaje RCDs	4

## 10 ZONA EN OBRA PARA LA GESTIÓN DE RCDS

La siguiente imagen la zona prevista para las actividades en obra de gestión de RCDs



cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

### 10.1 Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.



El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD's, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

#### 10.2 Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son. El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

#### 10.3 Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición. El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor documentación acreditativa de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma. El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

#### 10.4 Normativa

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.



- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

## 11 PRESUPUESTO

En este apartado se presenta la estimación del coste del tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

### 11.1 Coste de gestión de RCD

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)					
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Estimación (tn)	Precio Gestor, manipulación y transporte (€/tn)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
Tierras y pétreos de la excavación	368,00	625,60	4,86	3.040,42	3,796%
Hormigón	279,50	559,00	19,58	10.945,22	13,667%
Metálicos	2,87	22,39	18,41	412,20	0,514%
Lodos depuradora	60,00	72,00	30,48	2.194,56	2,740%
Otros	2,59	3,44	61,40	211,28	0,264%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>				<b>16.803,62</b>	<b>20,981%</b>

## 12 FIANZA

Con el fin de garantizar las obligaciones derivadas de la gestión de los residuos de construcción y demolición según el R.D. 105/2008, las entidades locales podrán exigir el pago de una fianza o garantía financiera equivalente que garantice la correcta gestión de los residuos, previo al otorgamiento de la licencia urbanística.

Una vez demostrado, por parte del productor, la correcta gestión de los residuos de construcción se procederá a la devolución de dicha fianza.



### 13 PLANTILLAS DE FORMATOS

A continuación se adjuntan los modelos de diferentes gestiones que se realizarán durante el proceso de gestión de los diferentes residuos.

#### 13.1 Tabla de Control de Salida Residuos de Obra

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

#### 13.2 Albarán de retirada de Residuos No Peligrosos nº

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR			
Nombre/Razón social			
Dirección			
Localidad		C.P.	
N.I.F.		N.I.R.I.	
Teléfono		FAX	
Persona Responsable			

#### 13.3 Notificación Previa de Traslado de Residuos Peligrosos

1.- Datos del PRODUCTOR		Comunidad Autónoma:	
Nombre/Razón social		N.I.F.	
Dirección		Nº Productor	
Localidad		Provincia	C.P.
Teléfono		FAX	E-mail
Responsable			

2.- Datos del DESTINATARIO		Comunidad Autónoma:	
Nombre/Razón social		N.I.F.	
Dirección		Nº Gestor Autorizado	
Localidad		Provincia	C.P.
Teléfono		FAX	E-mail
Responsable			

3.- Datos del TRANSPORTISTA		Comunidad Autónoma:	
Nombre/Razón social		N.I.F.	
Dirección		Matrícula Vehículo:	
Localidad		Provincia	C.P.
Teléfono		FAX	E-mail
Responsable			

4.- Identificación del RESIDUO						
Código L.E.R						
Descripción habitual						
Código del Residuo (según tablas anexo 1 R.D. 952/97)						
Tabla 1 Q	Tabla 2 D R	Tabla 3 L	Tabla 4 C C	Tabla 5 H H	Tabla 6 A	Tabla 7 B
Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002)					Cantidad Kg	
En caso de traslado transfronterizo						
Nº Notificación	Doc.					
Nº Orden del envío						
Medio de transporte						
Itinerario						
CC.AA. de tránsito						
Fecha de notificación				Fecha de envío		



13.4Solicitud de Admisión de Residuos Peligrosos (R.D.833/88 y R.D.952/97)

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR			
Nombre/Razón social			
Dirección			
Localidad		C.P.	
N.I.F.		N.I.R.I.	
Teléfono		FAX	
Responsable			

IDENTIFICACIÓN DEL GESTOR			
Nombre/Razón social			
Dirección			
Nº Gestor Autorizado			
Localidad		C.P.	
N.I.F.		N.I.R.I.	
Teléfono		FAX	
Responsable			

IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Denominación	
Descripción L.E.R.	
Código L.E.R.	
Composición química	
Propiedades físico-químicas	

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

Cantidad a gestionar (Peso y Volumen)	
Tipo de envase	
Fecha	

<b>Nombre del Residuo</b>	
Código de Identificación del residuo Según orden MAM 304/2002 LER:	
<b>Datos del titular del residuo</b>	
Nombre:	
Dirección:	
C.I.F.:	
Teléfono:	
Fecha de envasado	





 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS de</b> <b>HORMIGÓN</b>	 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS de</b> <b>CERÁMICA</b> <small>TEJAS, LADRILLOS, CERÁMICOS</small>
 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS</b> <b>INERTES</b>	 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS de</b> <b>METAL</b>
 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS de</b> <b>MADERA</b>	 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS de</b> <b>VIDRIO</b>
 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS de</b> <b>PLÁSTICO</b>	 <b>depositar exclusivamente</b> <b>RESIDUOS de</b> <b>PAPEL y CARTÓN</b>
 <b>ZONA RESERVADA</b> <b>RESIDUOS</b> <b>PELIGROSOS</b> <small>· NO MEZCLAR RESIDUOS.        · PROTEGER DE LA LLUVIA.        · IDENTIFICAR LOS RESIDUOS DEPOSITADOS.        · LA RETIRADA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS        SE REALIZARÁ POR GESTOR AUTORIZADO</small>	

## 14 CONCLUSIONES

Por lo anteriormente expuesto, el técnico abajo firmante, entiende suficientemente desarrollado el **Estudio de Gestión de Residuos** para el proyecto, de acuerdo al Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; y del Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno  
 Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
 COLEGIADO Nº 18484

José Luis Ruiz Delgado  
 COLEGIADO nº 24374

Silvia Martín Martín  
 COLEGIADO nº 15565

**ratio ingenieros s.l.**





INDICE

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1 Introducción..... 1
- 2 Justificación del estudio básico de seguridad y salud ..... 1
- 3 Características de las obras ..... 1
  - 3.1 Descripción de las obras ..... 1
  - 3.2 Título del proyecto ..... 2
  - 3.3 Promotor de las obras ..... 2
  - 3.4 Autor del proyecto ..... 2
  - 3.5 Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud ..... 2
  - 3.6 Plazo de ejecución de la obra ..... 2
  - 3.7 Presupuesto ..... 2
  - 3.8 Personal previsto ..... 2
  - 3.9 Instalaciones ajenas a la obra ..... 2
- 4 Disposiciones legales de aplicación ..... 3
  - 4.1 Generales ..... 3
  - 4.2 Equipos de Trabajo ..... 3
  - 4.3 Accidentes Mayores ..... 3
  - 4.4 Agentes Biológicos ..... 3
  - 4.5 Agentes Cancerígenos ..... 3
  - 4.6 Trabajos con Amianto ..... 3
  - 4.7 Aparatos a Presión ..... 4
  - 4.8 Aparatos Elevadores ..... 4
  - 4.9 Construcción ..... 4
  - 4.10 Electricidad ..... 4
  - 4.11 Empresas de Trabajo Temporal ..... 4
  - 4.12 Incendios y Explosiones ..... 4
  - 4.13 Lugares de Trabajo ..... 4
  - 4.14 Enfermedades Profesionales ..... 5
  - 4.15 Manipulación Manual de Cargas ..... 5
  - 4.16 Máquinas ..... 5
  - 4.17 Señalización ..... 5
  - 4.18 Ruido ..... 5
  - 4.19 Protecciones Personales ..... 5
  - 4.20 Mutuas y Servicios de Prevención ..... 5
  - 4.21 Inspección de Trabajo y Seguridad Social ..... 5
  - 4.22 Notificación de Accidentes ..... 6
- 5 Identificación de riesgos laborales ..... 6
  - 5.1 Según los trabajos a realizar: ..... 6
  - 5.2 Riesgos de Daños a Terceros ..... 8
  - 5.3 Según Maquinaria de Obra a utilizar ..... 8
- 6 Medidas preventivas frente a los riesgos ..... 10
  - 6.1 Replanteos Previos ..... 10
  - 6.2 Movimiento de Tierras ..... 10
  - 6.3 Excavaciones a cielo abierto ..... 10
  - 6.4 Excavación en zanjas ..... 11
  - 6.5 Rellenos de tierras, rocas y escolleras ..... 11
  - 6.6 Hormigón ..... 11
  - 6.7 Subbases, Bases, Aglomerado y Reposición de Caminos ..... 12
  - 6.8 Canalizaciones ..... 13
  - 6.9 Protección Contra Terceros ..... 13
  - 6.10 Maquinaria de Obra ..... 13
  - 6.11 Herramientas Manuales ..... 15
- 7 Condiciones de los Medios de Protección ..... 16
  - 7.1 Protecciones Colectivas ..... 16

- 7.1.1 Generalidades ..... 16
- 7.1.2 Señalización y ordenación de tráfico ..... 16
- 7.1.3 Extintores ..... 16
- 7.1.4 Vallas autónomas de limitación y protección ..... 16
- 7.1.5 Medios Auxiliares de Topografía ..... 16
- 7.1.6 Riegos ..... 16
- 7.2 Equipos de Protección Individual (Epi's) ..... 17
  - 7.2.1 Generalidades ..... 17
  - 7.2.2 Exigencias esenciales de sanidad y seguridad ..... 17
- 8 Normas de Aplicación en las Obras ..... 18
  - 8.1 Medidas Previas al Inicio de la Obra ..... 18
    - 8.1.1 Condiciones Generales ..... 18
    - 8.1.2 Información Previa ..... 18
    - 8.1.3 Líneas Eléctricas Subterráneas ..... 18
    - 8.1.4 Conducciones de gas ..... 19
  - 8.2 Medidas Generales Durante la Ejecución de las Obras ..... 19
    - 8.2.1 Generalidades ..... 19
    - 8.2.2 Lugares de Trabajo ..... 19
    - 8.2.3 Iluminación de los Lugares de Trabajo y de Tránsito ..... 19
    - 8.2.4 Ruidos y Vibraciones ..... 20
    - 8.2.5 Orden y Limpieza de la Obra ..... 20
    - 8.2.6 Izado de Cargas ..... 20
    - 8.2.7 Conductores eléctricos ..... 21
    - 8.2.8 Lámparas eléctricas portátiles ..... 21
    - 8.2.9 Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico ..... 21
    - 8.2.10 Conservación y mantenimiento ..... 21
    - 8.2.11 Instalaciones de Agua Potable ..... 21
  - 8.3 Equipos de Trabajo ..... 22
    - 8.3.1 Generalidades ..... 22
    - 8.3.2 Señalizaciones ..... 22
    - 8.3.3 Medidas de protección ..... 22
    - 8.3.4 Información e instrucciones ..... 22
    - 8.3.5 Condiciones necesarias para su utilización ..... 22
    - 8.3.6 Mantenimiento y conservación ..... 23
  - 8.4 Máquinas y Equipos ..... 23
    - 8.4.1 Condiciones generales ..... 23
- 9 Instalaciones de Higiene y Bienestar ..... 25
  - 9.1 Características de las Instalaciones ..... 25
    - 9.1.1 Comedores ..... 25
    - 9.1.2 Vestuarios y Servicios ..... 25
    - 9.1.3 Botiquín ..... 25
  - 9.2 Generalidades ..... 25
    - 9.2.1 Emplazamiento, uso y permanencia en obra ..... 25
    - 9.2.2 Características técnicas ..... 25
    - 9.2.3 Condiciones de seguridad ..... 25
    - 9.2.4 Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento ..... 25
- 10 Señalización de Seguridad y Salud ..... 26
  - 10.1 Normas Generales ..... 26
  - 10.2 Señales de Seguridad ..... 26
  - 10.3 Colores de Seguridad ..... 26
  - 10.4 Tipos de Señales ..... 26
    - 10.4.1 Requisitos de Utilización ..... 26
    - 10.4.2 Señalización de las vías de circulación ..... 26
    - 10.4.3 Personal auxiliar de los maquinistas para señalización ..... 26
    - 10.4.4 Señales gestuales ..... 26
    - 10.4.5 Señales luminosas ..... 27
    - 10.4.6 Señalización Acústica ..... 27



Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA  
anejo 10. Estudio Básico de Seguridad y Salud

<b>11</b>	<b>Planificación y Organización de Seguridad y Salud en el Trabajo. ....</b>	<b>28</b>
11.1	Ordenación de la Acción Preventiva .....	28
11.1.1	Criterios de Selección de las Medidas Preventivas .....	28
11.1.2	Planificación y organización .....	28
11.1.3	Coordinación de actividades empresariales.....	28
11.2	Normas Generales de Seguimiento y Control .....	28
11.2.1	Toma de decisiones.....	28
11.2.2	Evaluación continua de los riesgos .....	28
11.2.3	Controles periódicos.....	28
11.2.4	Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras.....	29
11.2.5	Paralización de los trabajos.....	29
11.3	Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra .....	29
11.3.1	Designación del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud. ....	29
11.3.2	Obligaciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra. 29	
11.3.3	Libro de Registro de Prevención y Coordinación .....	29
11.4	Plan de Seguridad y Salud en el trabajo .....	29
11.4.1	Generalidades .....	29
11.5	Condiciones Legales .....	30
11.5.1	Responsabilidades .....	30
11.5.2	Obligaciones.....	30



## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1 INTRODUCCIÓN

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627-1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

### 2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627-97 de 24 de Octubre se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que se realice un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos para las obras de construcción, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- Presupuesto de Ejecución por Contrata superior a 450.759,07 Euros.
- Duración estimada de los trabajos superior a 30 días laborales empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra superior a 500 jornadas.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En la presente obra no se cumplen o se superan cada una de las limitaciones anteriormente expuestas por lo que el presente documento se trata de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 3 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

#### 3.1 Descripción de las obras

Se resaltan a continuación algunos de los aspectos más relevantes de las condiciones de ejecución de las obras:

- Antes del inicio de cualquier actividad se realizará el *replanteo* de las obras con referencia a la topografía que se aporta en los planos.
- Previo al comienzo de las actividades se acondicionará el acceso a obra desde la calle Latas mediante zahorra compactada.
- Se procederá a la *señalización de la zona de obras y a su correcto vallado*. Se establecerá la localización de las casetas de obra y de las zonas de acopio (material a reutilizar, a separar antes de traslado a gestor y a trasladar a gestor).

- Se eliminarán los restos que se encuentran en los tanques de la depuradora (eventuales fangos), conforme se describe en el Anejo de Gestión de Residuos, antes del inicio de la demolición de los tanques.
- Durante la excavación para la demolición de la EDAR se diferenciarán y acopiarán por separado los materiales según su procedencia, diferenciándose:
  - Material proveniente del relleno del interior de los tanques
  - Material exterior a los tanques que configura el tronco de pirámide que define la EDAR
  - Capa superior (aprox. 0.20m) del material exterior indicado, que contiene vegetación

A priori el material excavado podrá emplearse para el relleno, previa comprobación de que se trata de material de calidad suficiente (arena limpia) y en el caso de la capa vegetal superior, que la misma corresponde a especies deseable en la revegetación, desechándose a vertedero en caso contrario.

- Los volúmenes interior y exterior a los tanques se retirarán de manera solapada, coincidiendo asimismo con la demolición progresiva de los muros laterales de los tanques, y de las conducciones soterradas - eléctrica e hidráulicas de entrada y salida a la EDAR.
- La excavación alcanzará en todo caso la solera de los tanques, que deberá ser también demolida. En definitiva, los tanques de la EDAR se eliminarán por completo, tanto sus paramentos verticales como la solera. La excavación alcanzará en todo caso la solera de los tanques, que deberá ser también demolida. En definitiva, los tanques de la EDAR se eliminarán por completo, tanto sus paramentos verticales como la solera.
- No se dispone de los planos de la EDAR a demoler y los tanques como se ha indicado están rellenos, por lo que a priori y hasta la ejecución de la obra se desconoce la cota de fondo exacta. No obstante, extrapolando el conocimiento de estaciones depuradoras del entorno, y comparando su capacidad y poblaciones servidas, se estima una profundidad de tanques de 4m, y una solera de espesor 0.40m. Así, dada la cota superior de los tanques  $c=5.90m$ , se tiene que el fondo de excavación se situará a cota estimada  $c=1.50m$ . El proyecto se redacta bajo este supuesto, que deberá corroborarse al proceder en obra a excavar y demoler los tanques.
- Una vez alcanzada la cota de la base del tronco de pirámide que constituyen los rellenos perimetrales, la excavación para el vaciado de los tanques y su demolición hasta la cota de solera, generará el desmonte del terreno adyacente al perímetro de los muros hacia el exterior. Se acepta para el mismo un talud 1V:2H correspondiente a aprox 25°, correcto para una arena seca y para el tiempo y profundidad de la excavación abierta.
- Concluida la excavación indicada necesaria para la extracción de la solera de hormigón, y una vez eliminados todos los restos de la demolición, se procederá al relleno de la excavación, primeramente hasta la cota de base actual del tronco de pirámide que rodea a la instalación, y posteriormente sobre la misma para la formación de una superficie en relieve a semejanza de las dunas del entorno.



Se empleará para los rellenos la arena extraída de la propia excavación, previa comprobación de su validez a tal efecto por su limpieza y características afines al medio natural y uso destinado. La geometría prevista para el relleno consiste en una pequeña plataforma circular de 2m de diámetro, desde la que parten los taludes de relleno que se han previsto de forma general con valor 12H:1V, verticalizándose ligeramente (8H:1V) en un tramo para evitar afectar al arroyo Castanedo. El diseño indicado consigue en el lateral norte que linda con el sistema dunar existente resolver la depresión artificial que existe entre la misma y la implantación de la EDAR.

- Tras la eliminación de la causa de alteración (EDAR) y la reconstrucción dunar, se realizarán las actividades para la restauración ambiental, que comprenderán de forma general la instalación de captadores de arena, revegetación y colocación de cierre perimetral disuasorio para proteger la plantación de los peatones.
- Concluidos los trabajos se procederá a retirar el acceso a obra para reponer en lo posible el estado original en el entorno

### 3.2 Título del proyecto

Proyecto de demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredó en el T.M. de Ribamontán al Mar (Cantabria).

### 3.3 Promotor de las obras

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático.

### 3.4 Autor del proyecto

Marcos Jayo Ruiz, José Luis Ruiz Delgado y Silvia Martín

### 3.5 Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Marcos Jayo Ruiz, José Luis Ruiz Delgado y Silvia Martín

### 3.6 Plazo de ejecución de la obra

Tres (3) meses.

### 3.7 Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material destinado a Seguridad y Salud es de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS. (1.650 euros).

El presupuesto de **Ejecución Material** asciende a la cantidad de OCHENTA MIL OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (80.085.76€.-)

### 3.8 Personal previsto

Se prevé un número de personas máximo de seis (6) trabajadores y mínimo de dos (2), pudiendo alcanzarse una cifra superior de operarios debido a la posible subcontratación y ampliación de personal en función del transcurso de las obras y el tiempo disponible para las mismas.

### 3.9 Instalaciones ajenas a la obra

Antes del comienzo de la obra es necesario conocer todos los servicios presentes (agua, gas, electricidad, telefonía, alcantarillado, etc.) para estar prevenidos ante cualquier eventualidad. En cualquier caso, y en el momento de proceder al desvío o afección correspondiente, será necesario seguir el proceso siguiente:

- El Contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Dichos datos serán aportados por el titular del servicio. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobre presiones, ya sean al uso de maquinaria pesada, etc.
- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la solución alternativa antes del desmantelamiento de la instalación primitiva. El Contratista permanecerá en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o que los dejen fuera de servicio.

En cualquier caso, existen unos servicios como son los de suministro de energía eléctrica, que no sólo llevan el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se hallan en sus inmediaciones. Tanto es así, que para los trabajos sobre este tipo de instalaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta las que se especifican a continuación, todo ello supeditado a las instrucciones generales y específicas que suministre por escrito la compañía propietaria de los servicios interferidos y, únicamente en el caso de que el algún apartado sus exigencias de seguridad fueran inferiores a las aquí indicadas, se harían prevalecer estas.



## 4 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

### 4.1 Generales

- Estatuto de los trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71. BOE 16-3-71), excepto Títulos I y II, así como los capítulos I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII del Título I.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70. BOE 5,7,8,9-9-70).
- Ley 31-1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995.
- Instrucción de 26 de Febrero de 1996 de la Secretaria de Estado para la Administración Pública, para la ampliación de la Ley 31-1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración del Estado.
- Modificación de la Ley 31-1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus Artículos 45, 47, 48 y 49 según el Artículo 36 de la Ley 50-1998, de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Ley 54-2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 44-1996 del 19 de Enero (BOE no 46 del 22 de Febrero) "Medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor" (transposición de la Directiva 92-59-CEE de 29 de Junio).
- Real Decreto Legislativo 1-1995, de 24 de Marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. BOE de 29 de Marzo.
- Ley 21-1992, de 16 de Julio. Industria (Artículos del 9 al 18). BOE de 23 de Julio.
- Real Decreto 1561-1995 de 21 de Septiembre. Jornadas Especiales de Trabajo. BOE de 26 de Septiembre.
- Orden, de 9 de Marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE de 16 y 17 de Marzo. (Derogada parcialmente. Resto vigente: CapítuloVI"Electricidad" para todas las actividades, Art. 24 y Capítulo VII "Prevención y Extinción de Incendios" para edificios y establecimientos de uso industrial , y Capítulos II, III, IV, V y VII para lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del Real Decreto 486-1997).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 31 de enero de 1940. BOE de 3 de Febrero de 1940, en vigor capítulo VII.
- Intervención integral de la Administración Ambiental. Ley 3-1998 de 27 de Febrero de 1998, DOGC 13.3 Decreto 36-1999 que la despliega. DOGC 21.5.

### 4.2 Equipos de Trabajo

- Real Decreto 1215-1997 (BOE 188 de 7 de Agosto). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### 4.3 Accidentes Mayores

- Real Decreto 886-1988 de 15 de Julio, sobre Prevención de Accidentes Mayores en determinadas actividades industriales. BOE de 5 de Agosto.

### 4.4 Agentes Biológicos

- Real Decreto 664-1997 de 12 de Mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE de 24 de Mayo.
- Real Decreto 1124-2000 de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto de 12 de Mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

### 4.5 Agentes Cancerígenos

- Real Decreto 665-1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE no 124, de 24 de Mayo).
- Real Decreto 1124-2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665-1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000)
- Real Decreto 349-2003 de 21 de Marzo por el que se modifica el Real Decreto 665-1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

### 4.6 Trabajos con Amianto

- Orden de 31 de Octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Orden de 22 de Diciembre de 1987 por el que se aprueba el Modelo de Libro de Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajo con Riesgo de Amianto
- Orden de 7 de Enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, modificada por:
- Orden de 26 de Julio de 1993 por la que se establecen las normas a seguir en los casos en los que los trabajadores están expuestos a polvo de amianto generado a partir de la manipulación de materiales de edificios, estructuras e instalaciones.
- Real Decreto 1406-1989, de 10 de Noviembre por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Orden de 7 de Diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406-1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.



#### 4.7 Aparatos a Presión

- Real Decreto 1244-1979, de 4 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 1244-1979, de 26 de Mayo. Reglamento de aparatos a presión. BOE de 29 de Mayo. (Instrucciones técnicas complementarias).
- Real Decreto 507-1982, de 15 de Enero de 1982, por el que se modifica el Reglamento de aparatos a presión aprobado por Real Decreto 1244-1979 de 4 de Abril.
- Real Decreto 1504-1990 de 23 de Noviembre. Modifica determinados Artículos del Real Decreto 1244-1979. BOE de 28 de Noviembre de 1990 y de 24 de Enero de 1991.

#### 4.8 Aparatos Elevadores

- Reglamento de aparatos elevadores para obras (OM 23-5-77. BOE 14-6-77).
- Orden de 7 Marzo de 1981 modifica el artículo 65 del Reglamento de aparatos elevadores.
- Real Decreto 474-1988 de 30 de Marzo. Disposiciones de aplicación de la Directiva 84-528-CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico. BOE de 20 de Mayo.
- Real Decreto 2291-1985 de 8 de Noviembre de Reglamento de aparatos de elevación y de manutención. BOE de 11 de Diciembre (Instrucciones Técnicas Complementarias)
- Real Decreto 2370-1996 de 18 de Noviembre. Reglamento de aparatos de elevación y de manutención. BOE de 11 de Diciembre (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Real Decreto 2370-1996 de 18 de Noviembre (BOE 309 de 24 de Diciembre) por el que se aprueba la "Instrucción técnica MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención" (Grúas móviles autopropulsadas usadas).
- Real Decreto 1314-97 de 1 de Agosto. Disposiciones de aplicación de la Directiva 95-16-CEE sobre ascensores. BOE de 30 de Septiembre.
- Real Decreto 837-2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 836-2003, de 27 de junio, 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 u otras aplicaciones.

#### 4.9 Construcción

- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción (O.M. 20-5-52. BOE 15-6-52).
- Real Decreto 1627-97 de 24 de Octubre (BOE 256 del 25 de Octubre) "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".
- Orden de aprobación del Modelo del libro de incidencias en las obras de construcción. O.M. 12 de Enero de 1998. DOGC 2565 de 27 de Enero de 1998.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la "Orden de 6 de Mayo de 1988 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo".

- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627-1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

#### 4.10 Electricidad

- Real Decreto 842-2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Decreto 3151-1968 de 21 de Noviembre. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. BOE de 27 de Diciembre.
- Real Decreto 3275-1982 de 12 de Noviembre. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE de 1 de Diciembre. (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- 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

#### 4.11 Empresas de Trabajo Temporal

- Real Decreto 216-1999 de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

#### 4.12 Incendios y Explosiones

- Real Decreto 1942-1993 de 5 de Noviembre. Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. BOE de 14 de Diciembre.
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real decreto 1942-1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y apéndices del mismo.
- Real Decreto 786-2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales. (BOE 30 de Julio de 2001).
- Norma Básica de Edificaciones NBE-CPI-96 (Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios). BOE de 29 de Octubre de 1996.
- Reglamento de Explosivos (Real Decreto 230-1998, 16 de Febrero).
- Real Decreto 681-2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- 

#### 4.13 Lugares de Trabajo

- Real Decreto 486-1997 de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE de 23 de Abril.
- Ley 50-1998 de 30 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (Art. 36) que modifica el Real Decreto 31-95. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas".





#### 4.14 Enfermedades Profesionales

- Real Decreto de 1995-1978 de 12 de Mayo. Cuadro de enfermedades profesionales. BOE de 25 de Agosto.
- Real Decreto 2821-1981 de 27 de Noviembre. Modifica el Real Decreto 1995-1978, BOE de 1 de Diciembre.

#### 4.15 Manipulación Manual de Cargas

- Real Decreto 487-97 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación de Cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE no 97, de 23 de Abril.

#### 4.16 Máquinas

- Real Decreto de 1495-1986 de 26 de Mayo (BOE no 173 del 21 de Julio) por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Orden del 8 de Abril de 1991 (BOE nº 87 de 11 de Abril) "por lo que se aprueba la instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usadas".
- Real Decreto 1435-1992 de 27 de Noviembre (BOE no 297 de 11 de Diciembre) "por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas"
- Real Decreto 56-1995 de 20 de Enero (BOE 33 de 8 de Febrero) por el que se modifica el Real Decreto 1435-1992.

#### 4.17 Señalización

- Real Decreto 485-1997 de 14 de Abril sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras, de 31 de Agosto de 1987.

#### 4.18 Ruido

- Real Decreto 1316-1989 que establece las responsabilidades y las acciones mínimas preventivas en relación con la exposición al ruido en el lugar de trabajo.
- 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. (BOE de 18 de Noviembre de 2003).

#### 4.19 Protecciones Personales

- Real Decreto 1407-1992 de 20 de Noviembre (BOE no 311 del 28 de Diciembre) "por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual"
- 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. (BOE no 140, de 12 de Junio).

- Orden del 16 de Mayo de 1994. Modifica el período transitorio establecido por el Real Decreto 1407-1992, BOE del 1 de Junio.
- Real Decreto 159-1995 de 3 de Febrero. Modifica el Real Decreto 1407-1992. BOE de 8 de Marzo.
- Resolución de 25 de Abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la cual se publica a título informativo, información complementaria establecida por Real Decreto 1407-1992. BOE de 28 de Mayo.

#### 4.20 Mutuas y Servicios de Prevención

- Real Decreto 39-1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 22 de Abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales en las Mutuas de Accidentes de Trabajo. (BOE de 24 de Abril de 1997).
- Orden del 27 de Junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39-1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780-1998 de 30 de Abril (BOE no 104 de 14 de Mayo) por el que se modifica el Real Decreto 39-1997 del 17 de Enero y por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Resolución de 22-12-1998 de la S.E. de la Seguridad Social por la que se determinan los criterios a seguir en relación con la compensación de costes previstos en el artículo 10 de la orden de 22-4-97 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales. (BOE 9-1-99).
- Resolución de 5 de Agosto de 2003 de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social por la que se aprueba el Plan General de Actividades Preventivas de la Seguridad Social a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y enfermedades Profesionales de la Seguridad Social durante el período 2003 - 2005.

#### 4.21 Inspección de Trabajo y Seguridad Social

- Ley 42-1997, de 14 de Noviembre, ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Resolución de 18 de Febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 138-2000 de 4 de Febrero por el que se aprueba el "Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social". BOE no 40 Miércoles 6 de Febrero del 2000).
- Ley 8-1998 de 7 de Abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social. BOE de 15 de Abril.
- Real Decreto Legislativo 1-1994, de 20 de Junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE de 29 de Junio).



#### 4.22 Notificación de Accidentes

- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. O.M. 16 de Diciembre de 1987. BOE 29 de Diciembre de 1987.
- Resolución de 26 de Noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS-2926-2002, de 19 de noviembre.
- O.M. TAS-2926-2002, de 19 de Diciembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

## 5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

### 5.1 Según los trabajos a realizar:

#### Replanteos previos

Atrapellos por vehículos de las vías de corte.

Caídas al mismo nivel.

Ambiente pulvígeno.

Ruido.

Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.

Pisadas sobre objetos cortantes y-o punzantes.

Riesgos de incisiones o heridas cortantes y-o punzantes.

Riesgo de salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos.

Riesgo de lumbalgias.

Sobreesfuerzos.

Proyección de partículas u objetos.

Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.

Golpes-cortes por objetos, herramientas o máquinas

Atrapamientos por y entre objetos

Quemaduras físicas.

Contactos eléctricos: Directos.

Contactos eléctricos: Indirectos

Vuelco de máquinas y-o camiones

Explosiones.

Incendios.

#### Excavaciones a Cielo Abierto

Deslizamiento de tierras y-o rocas.

Desprendimientos de tierras y-o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.

Desprendimientos de tierra y-o roca, por no emplear el talud adecuado.

Desprendimientos de tierra y-o roca, por variación de la humedad del terreno.

Desprendimientos de tierra y-o roca, por filtraciones acuosas.

Desprendimientos de tierra y-o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.).

Desprendimientos de tierra y-o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.

Desprendimientos de tierra y-o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)

Desprendimiento de tierras y-o rocas, por fallo de las entibaciones.

Desprendimiento de tierras y-o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.

Atrapellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.

Caídas de personal y-o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).



Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).

Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.

Picaduras.

Caídas de personal al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Polvos.

Ruidos.

Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

#### Excavación en Zanjas

Desprendimiento de tierras.

Caída de personas al mismo nivel.

Caídas de personas al interior de la zanja.

Atrapamiento de personas mediante maquinaria.

Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.

Inundación.

Golpes por objetos.

Caídas de objetos.

Polvos.

Ruidos.

#### Rellenos de tierras o rocas

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.

Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

Vibraciones sobre las personas.

Ruido ambiental.

Ruido ambiental.

#### Subbases, Bases, Aglomerado

Atropellos por maquinaria y vehículos.

Atrapamientos por maquinaria y vehículos.

Colisiones y vuelcos.

Interferencia con líneas eléctricas.

Por utilización de productos bituminosos.

Erosiones y contusiones en manipulación.

Salpicaduras.

Polvo.

Ruido.

Quemaduras.

#### Puesta en obra del Hormigón

Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.

Rotura o reventón de encofrados.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Pisadas sobre superficies de tránsito.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).

Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Atrapamientos.

Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

Ruido ambiental.

Electrocución. Contactos eléctricos.

#### Canalizaciones

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Desplome y vuelco de los paramentos de la excavación.

Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

Sobreesfuerzos por posturas obligadas.

Desplome de viseras (o taludes).

Desplome de los taludes de una zanja.

Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.

Los derivados de trabajos en atmósferas anaeróbicas.

Electrocución.

Intoxicación por gases.

Explosión por gases, caso de realizar soldadura oxiacetilénica.

Dermatitis por contactos con el cemento.

Infecciones.

Mordedura de roedores.

#### Instalación eléctrica provisional en obra

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.



Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.  
Caídas al mismo y a distinto nivel, en los trabajos de instalación.  
Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).

### 5.2 Riesgos de Daños a Terceros

Los trabajos se desarrollarán en los márgenes del vial, por tanto nos podremos encontrar, entre otros, con riesgos derivados según los siguientes casos:

Motivados por el tráfico de la carretera

Por la intromisión de terceros en las zonas de obra.

Ello derivará en los siguientes riesgos:

Atropellos por la maquinaria a terceros.

Colisiones con la maquinaria de obra.

Caídas de vehículos por terraplenes.

Caídas de personas ajenas a la obra a distinto nivel.

Caídas al mismo nivel.

Golpes contra objetos.

Posibles atrapamientos por intromisión en zonas con existencia de los mismos.

Asimismo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos, que por propia iniciativa, puedan ocurrírseles a los mismos (manejo de maquinaria abandonada puntualmente, por ejemplo en horas de descanso, etc.)

### 5.3 Según Maquinaria de Obra a utilizar

#### Retroexcavadora

Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).

Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).

Choque contra otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).

Proyección de objetos.

Caídas de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.

Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalva atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).

#### Pala Cargadora (mixta)

Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).

Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

Choque contra otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).

Desplomes de taludes o de frentes de excavación.

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Atrapamientos.

Proyección de objetos durante el trabajo.

Caída de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y de conjunto.

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias etc.).

Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

#### Camión de transporte

Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).

Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).

Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).

Vuelco por desplazamientos de carga.

Caídas, (al subir o bajar de la caja).

Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

#### Camión grúa

Vuelco del camión.

Atrapamientos.

Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.



Atropello de personas.  
Desplome de la carga.  
Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

Motoniveladora

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.  
Quemaduras físicas y químicas  
Aplastamientos.  
Atrapamientos  
Atropellos y-o colisiones.  
Caídas de objetos y-o máquinas  
Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Golpes y-o cortes con objetos y-o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.

Extendidora de aglomerado

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.  
Quemaduras físicas y químicas.  
Altas temperaturas.  
Ambiente pulvígeno  
Proyecciones de objetos y-o fragmentos.  
Caídas de objetos y-o máquinas  
Caídas de personas al mismo nivel y desde máquina.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Golpes y-o cortes con objetos y-o maquinaria.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.  
Incendios  
Explosiones

Rodillo vibrante autopropulsado

Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).  
Máquina en marcha fuera de control.  
Vuelco, (por fallo de terreno o inclinación excesiva).  
Caída por pendientes.  
Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).

Incendio, (mantenimiento).  
Quemadura, (mantenimiento).  
Caída de personas al subir o bajar de la máquina.  
Ruido.  
Vibraciones.  
Los derivados de trabajos continuados y monótonos.  
Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

Camión hormigonera

Atropello de personas.  
Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).  
Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).  
Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.).  
Caída de personas desde el camión.  
Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).  
Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.  
Golpes por el cubilote del hormigón.  
Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.  
Las derivadas del contacto con hormigón.  
Sobreesfuerzos.

Mesa de sierra circular

Cortes.  
Golpes por objetos.  
Abrasiones.  
Atrapamientos.  
Emisión de partículas.  
Sobreesfuerzos (cortes de tablonés).  
Emisión de polvo.  
Ruido ambiental  
Contacto con la energía eléctrica.  
Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.).



## 6 MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS RIESGOS

En este capítulo se incluyen las Normas y Medidas Preventivas según los trabajos a realizar, junto con las protecciones colectivas e individuales.

### 6.1 Replanteos Previos

Los operarios que realicen dichas operaciones han de tener experiencia en dichos trabajos. Dichos trabajos han de realizarse con un jefe de equipo, que normalmente se trata de un Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía.

Dicho Jefe de equipo ha de tener en cuenta los riesgos a que se ven sometidos y a todo su equipo. Todos los operarios, incluso el jefe de equipo poseerán los Epi's reglamentarios. Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

En zonas con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

### 6.2 Movimiento de Tierras

El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y dependiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.

Además de lo que a continuación se relaciona, remitirse a lo expuesto en el apartado de maquinaria de obra, para la maquinaria a utilizar en movimiento de tierras.

### 6.3 Excavaciones a cielo abierto

Se procederá al apuntalamiento, u otro sistema análogo de protección, de las paredes de la excavación cuando se sobrepase 1'30 metros de profundidad y exista riesgo de desprendimiento o deslizamiento del terreno, dependiendo del tipo y estado de las tierras, en cuya base de la pared exista la presencia de personas, o bien se adoptará alguna otra medida de prevención que posteriormente se citará.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posible vuelco del terreno.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), cuando exista riesgo de caída superior a 2 metros y cuando no exista protección colectiva alguna, se ejecutará sujeto mediante ames de seguridad amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.)

Se señalará mediante una cinta de señalización la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 2m., como norma general).

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello, las entibaciones que pudieran haberse colocado, aunque en principio no se prevén éstas, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno. No obstante y mientras tanto se procede a su eliminación, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de árboles con raíces descamadas, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.

Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos. Redes tensas o mallazo electrosoldado, según cálculo, situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, podrán actuar como avisadores al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). (Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 m.).

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Para acceso a zonas (fondos) de excavación se tendrá presente que procurará separar, el acceso de personas del de vehículos. En caso contrario, se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal.

Se prohibirá trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras,



Los trabajadores deberán hacer uso durante el desarrollo de los trabajos de los equipos de protección individual.

#### 6.4 Excavación en zanjas

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m., el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m., se entibará, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno. (Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45° los bordes superiores de la zanja).

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m., del borde.

Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, puede instalarse una señalización de peligro del siguiente tipo:

Línea en yeso o cal situada a 2 m., del borde de la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).

Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.

Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

La combinación de los anteriores.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. Esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el ames de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

Los trabajadores deberán hacer uso durante el desarrollo de los trabajos de los equipos de protección individual.

#### 6.5 Rellenos de tierras, rocas y escolleras

Todo el personal que maneje los camiones será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas 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 materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos 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.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del 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".

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Los trabajadores deberán hacer uso durante el desarrollo de los trabajos de los equipos de protección individual.

#### 6.6 Hormigón

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.



Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Los operarios encargados de realizar estos trabajos harán uso, en todo momento, de los equipos de protección individual.

#### 6.7 Subbases, Bases, Aglomerado y Reposición de Caminos.

##### Firmes granulares

En las mencionadas actividades se han de tener en cuenta la organización del tajo para la eliminación en su origen de los riesgos. Un tajo bien organizado es aquel en el que los trabajadores no han de moverse en las proximidades de la maquinaria.

El extendido deberá tener un responsable técnico competente o en su caso encargado de firmes. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.

El extendido debe comenzar con el vertido, de dichos materiales desde el camión. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en perfecto estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon del camión con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

Posteriormente se realiza el extendido con la motoniveladora. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez.

Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo metálico, el cual es altamente peligroso debido a la agilidad de sus movimientos.

En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

##### Extensión de Firmes y Aglomerados

En esta operación se deben extremar las medidas de prevención, debido a que se trata de trabajos con productos químicos y derivados del petróleo.

Las operaciones deben de ser realizadas con el personal cualificado.

Las medidas a adoptar son las que a continuación se exponen para cada uno de los trabajadores que realizan las diferentes operaciones dentro del extendido:

##### Operador del tanque de betún

- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- El ascenso y descenso se hará por los peldaños y asideros, asiéndose con las manos.
- Se recomienda el uso de cinturones antivibraciones para evitar los efectos de una permanencia prolongada.

- Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido al frecuente calentamiento de las reglas de la extendidora mediante gas butano.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.
- Cuando circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de circulación vigente.
- No se competirá con otros conductores.
- Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.
- Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).
- El conductor deberá conocer en todo momento si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas. En caso afirmativo:
  - Deberá revisar la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
  - Comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo.
  - Tendrá siempre a mano las recomendaciones dadas por la empresa para situaciones de emergencia.
  - Se colocará la señalización pertinente en el vehículo.
  - En cualquier caso se comprobará la estanqueidad de los circuitos.
  - Se vigilará el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura de la emulsión.

##### Operador de los compactadores

- Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendidora.
- Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.
- No fijará la vista en objetos móviles sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.
- Trabajando o circulando se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.
- Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales.
- Situará los espejos convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.

##### Operador de la extendidora

- Señalará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.
- Exigirá señalitas, y orden, en el tajo de extendido.
- No deberá trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.





- Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.
- Los reglistas trabajarán por el exterior de la zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.
- En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

#### 6.8 Canalizaciones

En este apartado se tendrán en cuenta lo mencionado anteriormente que corresponda a las operaciones que se realicen en obras de drenaje (trabajos de movimiento de tierras, trabajos con hormigón,...).

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 rueden.

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar.

El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras normalizadas firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.

Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate. (No olvidar que en casos de derrumbamiento el tiempo empleado en el rescate es fundamental).

Se prohíbe el acceso a la zona de ejecución de estos trabajos a toda persona ajena al proceso de construcción.

#### 6.9 Protección Contra Terceros

Se colocarán todas aquellas señales que sean necesarias, y que cumplan con la actual legislación vigente al respecto, tanto de señales viales (Norma 8.3 I-C) como las señales de seguridad (Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, no 485-1997).

Se acotarán todas las zonas susceptibles de intromisión de terceros, con existencia de riesgos para la salud de los mismos.

Colocación de barandillas de protección en todas aquellas zonas por donde se prevea el paso de terceros y que pueda existir riesgo de caída en altura.

Colocación de paneles informativos, destinados a informar sobre la conducta a seguir.

Además, existirá personal de obra destinado a la vigilancia de los mismos, para de esta forma prevenir cualquier otro tipo de riesgo que pudiera ocasionarse y que no se haya podido prever en el presente Estudio.

#### 6.10 Maquinaria de Obra

##### Pala cargadora (Mixta)

A los operadores de esta máquina se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán, señalizarán y se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).

Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo. No presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.

Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).

Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe el acceso a la palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).

Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.

Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.

Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Se prohíbe expresamente, dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales y horizontales de la cuchara.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

##### Camión de transporte

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.



Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal de 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

#### Camión grúa

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

Se prohíbe la permanencia de personas en tomo al camión grúa a distancias inferior a 5 metros.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

#### Extendedora de productos bituminosos

No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, 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, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.

Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- Peligro sustancias calientes ("peligro, fuego").
- Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

#### Rodillo vibrante autopropulsado

Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.

Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

#### Camión hormigonera

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigonera.



La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que la distancia hasta el borde de las ruedas de los camiones-hormigoneras sea inferior en 2 m.,

A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.

#### Mesa de sierra circular

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de las zonas con riesgo de caída en altura, a excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, etc.).

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", en prevención de los riesgos por impericia.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección.

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia,

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada.

#### **6.11 Herramientas Manuales**

##### Herramientas de corte

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujetos.

Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.

Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.

Durante el corte y manipulación de las maderas con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.

Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

##### Herramientas de percusión

Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.

Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.

Es obligatoria la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

##### Herramientas punzantes

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijados.

La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajaduras o fisuras.

Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.

Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.



Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se toman quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

## 7 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

### 7.1 Protecciones Colectivas

#### 7.1.1 Generalidades

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

#### 7.1.2 Señalización y ordenación de tráfico

La señalización será visible y sencilla, que con fácil interpretación, advierta de los riesgos existentes. Se emplearán colores, avisos, señales, balizamientos, etc., para facilitar la atención visual.

Se considerará una zona de 5 m. alrededor de la máquina como zona de peligrosidad. Cuando trabajen varias máquinas en el mismo tajo, la distancia mínima entre ellas será de 30 m.

Caso de realizarse rampas de acceso a zonas en concreto (inferiores), estas serán estables y con el talud adecuado, el borde la rampa estará reforzado con un retablo que sirve de tope a los camiones en la circulación. Las rampas estarán señalizadas con Stop, limitación de velocidad, pendiente, etc.

La señalización estará de acuerdo a la normativa vigente.

Se atenderá en todo caso a lo especificado en el capítulo correspondiente a la Señalización en el presente Pliego de Prescripciones.

#### 7.1.3 Extintores

Serán de polvo polivalente, anhídrido carbónico y de agua a presión pulverizada, revisándose periódicamente, como máximo cada 6 meses.

#### 7.1.4 Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidos a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída no supongan un peligro en si mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

#### 7.1.5 Medios Auxiliares de Topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., deberán ser dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

#### 7.1.6 Riegos

Las pistas y carreteras para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.



## 7.2 Equipos de Protección Individual (EPI's)

### 7.2.1 Generalidades

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPPS que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

Los EPPS deberán llevar la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

### 7.2.2 Exigencias esenciales de sanidad y seguridad

Los EPPS deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI'S se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los EPPS y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPPS que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPPS ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPPS posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPPS se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPPS serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI'S habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPPS ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPPS
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPPS y características de las piezas de repuesto adecuadas.

- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPPS o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPPS

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.



## 8 NORMAS DE APLICACIÓN EN LAS OBRAS

### 8.1 Medidas Previas al Inicio de la Obra

#### 8.1.1 Condiciones Generales

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

#### 8.1.2 Información Previa

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

Servicios Afectados: Identificación, Localización y Señalización

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En las redes subterráneas de gas y de electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

#### 8.1.3 Líneas Eléctricas Subterráneas

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es recomendable atender a las siguientes normas:

- Informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable. Tratar de asegurarse de la posición exacta. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la compañía afectada.
- Gestionar antes de ponerse a trabajar con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- En caso de duda tratar a todos los cables subterráneos como si fueran cargados con tensión.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará por que se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- No se deberán utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

Para la realización de los trabajos distinguiremos dos casos:

- Conocimiento de trazado y profundidad: Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 metros de la conducción (salvo que previamente de conformidad con la compañía propietaria nos hubiera sido autorizado a realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- No conocimiento de trazado, profundidad y protección: Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 metros de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 metros se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. y a partir de aquí, pala manual.

De carácter general; en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc. así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.



En la actualidad existen unos aparatos llamados detectores de campo, capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

#### 8.1.4 Conducciones de gas

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de gas, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías o conducciones y en consecuencia se suprima el servicio, estas son:

Identificación

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción, (se dispondrá en lugar visible, teléfono y dirección de estos organismos).

Señalización

Una vez localizada la tubería o la conducción, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería o conducción, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc. cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la compañía instaladora.

No se almacenará ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la compañía instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

### 8.2 Medidas Generales Durante la Ejecución de las Obras

#### 8.2.1 Generalidades

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra

Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio Básico, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.

Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

#### 8.2.2 Lugares de Trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos "in situ".

#### 8.2.3 Iluminación de los Lugares de Trabajo y de Tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.



En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

#### 8.2.4 Ruidos y Vibraciones

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

#### 8.2.5 Orden y Limpieza de la Obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

#### 8.2.6 Izado de Cargas

##### Condiciones previas

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de tablonos, tubos, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones,...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

##### Condiciones durante los trabajos.

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El grúa se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.





En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 M2.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

#### **8.2.7 Conductores eléctricos**

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 6 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

#### **8.2.8 Lámparas eléctricas portátiles**

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

#### **8.2.9 Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico.**

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

#### **8.2.10 Conservación y mantenimiento**

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

#### **8.2.11 Instalaciones de Agua Potable**

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.



En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

Se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

### 8.3 Equipos de Trabajo

#### 8.3.1 Generalidades

##### Condiciones previas de selección y utilización.

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### 8.3.2 Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

#### 8.3.3 Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

#### 8.3.4 Información e Instrucciones

Se facilitará al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 Kg. Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

#### 8.3.5 Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.



Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas.

En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- deberán ser de construcción sólida,
- no deberán ocasionar riesgos adicionales,
- no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
- no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

### 8.3.6 Mantenimiento y conservación

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

## 8.4 Máquinas y Equipos

### 8.4.1 Condiciones generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.



- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrá de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.

Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.



## 9 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

### 9.1 Características de las Instalaciones

#### 9.1.1 Comedores

Se ha previsto la preparación de recinto, módulos, los cuales en total tendrán 20 m<sup>2</sup>. Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción.

#### 9.1.2 Vestuarios y Servicios

Se ha previsto la preparación de recinto, el cual tendrá un total de 20.00 m<sup>2</sup>. La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador, provista de cerradura y de asientos y perchas. La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas. Ambas zonas contarán con calefacción en invierno.

#### 9.1.3 Botiquín

Se ha previsto la instalación de un módulo en cual tendrá un total de 12 m<sup>2</sup>. Dicho módulo contará con una mesa camilla, lavabo con agua caliente y armario donde se colocarán todos aquellos materiales y elementos necesarios para tratar a un posible accidentado.

### 9.2 Generalidades

#### 9.2.1 Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

#### 9.2.2 Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado

cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

#### 9.2.3 Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

#### 9.2.4 Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiendo diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.



## 10 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

### 10.1 Normas Generales

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

### 10.2 Señales de Seguridad

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

### 10.3 Colores de Seguridad

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro- Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual

Verde	Señal de Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

### 10.4 Tipos de Señales

Se clasifican en:

- Señal de advertencia
- Señal de prohibición
- Señal de obligación
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
- Señales de salvamento y socorro

#### 10.4.1 Requisitos de Utilización

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### 10.4.2 Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

#### 10.4.3 Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

#### 10.4.4 Señales gestuales

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

#### Características

Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.



Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485-1997 de 14 de Abril, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos equivalentes.

Reglas particulares de utilización

La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales" dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado "operador".

El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.

El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

Accesorios de señalización gestual

El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

El encargado de señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.

Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

**10.4.5 Señales luminosas**

La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto. La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.

La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.

Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

**10.4.6 Señalización Acústica**

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

Características y Requisitos

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.



## 11 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

### 11.1 Ordenación de la Acción Preventiva

#### 11.1.1 Criterios de Selección de las Medidas Preventivas

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- 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.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

#### 11.1.2 Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad e higiene, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

#### 11.1.3 Coordinación de actividades empresariales

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este

Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

### 11.2 Normas Generales de Seguimiento y Control

#### 11.2.1 Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable de la Seguridad y Salud Laboral, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

#### 11.2.2 Evaluación continua de los riesgos

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados, según lo estipulado legalmente al efecto.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

#### 11.2.3 Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaren indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.





Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal sus órdenes, lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

#### **11.2.4 Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras**

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable de la Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuese preciso los trabajos afectados.

Cuando el responsable de la Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y requiriese la adopción de las medidas correctoras que procedan, vendrá obligado su ejecución en el plazo que se fije para ello.

#### **11.2.5 Paralización de los trabajos**

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los trabajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

### **11.3 Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra**

#### **11.3.1 Designación del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor 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.

#### **11.3.2 Obligaciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.**

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que se apliquen de manera coherente y responsable de los principios de las acciones preventivas diseñadas.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de las actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

#### **11.3.3 Libro de Registro de Prevención y Coordinación**

Las reuniones de coordinación serán apoyadas por el libro de registro de prevención y coordinación, en uso para el Coordinador de Seguridad y Salud. Su uso es a los exclusivos efectos de tomar razón de los acuerdos que se tomen y otros de interés.

Este libro no tendrá función de denuncia para lo cual se utilizará el libro de incidencias.

Previsión de Presencias del Coordinador de Seguridad y Salud, para Apoyo y Asesoramiento Voluntario al Comité de Seguridad y Salud de la Obra.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud, declarará su voluntad de apoyo a los trabajos del Comité de Seguridad y Salud de la obra y deberá estar dispuesto a darle todo su apoyo técnico si él se lo solicita, para lo que se sugiere la posibilidad de ser invitado a sus reuniones con voz pero sin voto.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su Plan de Seguridad y Salud.

### **11.4 Plan de Seguridad y Salud en el trabajo**

#### **11.4.1 Generalidades**

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.



La propuesta de alternativas de los Planes de Seguridad y Salud respecto al Estudio, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar la disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio.

Dicho Plan, antes del inicio de la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que ha adjudicado la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.

### 11.5 Condiciones Legales

#### 11.5.1 Responsabilidades

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra (o la Dirección Facultativa en su caso) observase el no cumplimiento de las determinaciones de Plan de Seguridad, podrá ordenar en cualquier momento los trabajos necesarios para su arreglo.

Se anotarán en el Libro de Incidencias la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias el contratista o propietario según el caso, OBLIGATORIAMENTE, remitirá en el plazo de 24 horas, cada una de las copias a los destinatarios previstos, es decir, Inspección de Trabajo, Dirección Facultativa y Técnica, Comité de Seguridad y Salud (en caso de formarse) y Contratista. Se Conservará adecuadamente y agrupadas, en la propia obra, copia de dichas anotaciones.

#### 11.5.2 Obligaciones

Los trabajos a realizar, estarán sujetos a las disposiciones del Estudio de Seguridad y Salud y Plan de Seguridad, a las modificaciones aprobadas expresamente y a las órdenes e instrucciones complementarias emitidas por la Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Todos los materiales satisfarán las condiciones establecidas en la documentación del Plan de Seguridad. Se rechazarán aquellos que no se ajusten a las prescripciones o sean defectuosas o no reúnan condiciones de solidez.

Se cumplirá las condiciones del Pliego de Condiciones, memoria, planos y presupuesto, las especificaciones del contrato y las órdenes complementarias que el Coordinador de Seguridad y Salud precise dar durante el transcurso de la obra.

El Contratista comunicará fehacientemente y con la debida antelación, el inicio de trabajos, de elevado riesgo o aquellas que deban quedar ocultas, al objeto de su examen y aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno  
Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
COLEGIADO Nº 18484

José Luis Ruiz Delgado  
COLEGIADO nº 24374

Silvia Martín Martín  
COLEGIADO nº 15565

**ratio** ingenieros s.l.

DOCUMENTO N°2

PLANOS

0.- ÍNDICE DE PLANOS	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

1.- SITUACIÓN	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

2.- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

3.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

4.- PLANEAMIENTO TERRITORIAL. PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

5.- ESTADO ACTUAL	
5.1.- TOPOGRAFÍA	1
5.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO	1
TOTAL DEL GRUPO	2 HOJAS

6.- PLANTA GENERAL DE LA PROPUESTA	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

7.- DEMOLICIONES	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

8.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	
8.1.- PLANTA GENERAL	1
8.2.- EJES ESTE-OESTE	1
8.3.- EJES NORTE-SUR	1
8.4.- EXCAVACIÓN	
8.4.1.- PLANTA Y SECCIÓN TIPO	1
8.4.2.- SECCIONES	1
8.5.- RELLENO	
8.5.1.- PLANTA Y SECCIÓN TIPO	1
8.5.2.- SECCIONES	1
TOTAL DEL GRUPO	7 HOJAS

9.- SERVICIOS AFECTADOS	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA


10.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL	1
TOTAL DEL GRUPO	1 HOJA

leyenda:

proyecto	<b>Proyecto</b> Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
situación	Rlbamontón al Mar (Cantabria)
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fase	Proyecto 
fecha	marzo de 2021
escala	sin escala <small>(original en A3)</small>
plano	Índice de Planos
nº plano	0 <small>0_Índice de Planos.pdf</small>
afiliaciones del proyecto	Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz  Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado  Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín  <b>ratio</b> ingenieros s.l.



leyenda:

proyecto	<b>Proyecto</b> Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fase	Proyecto
fecha	marzo de 2021
escala	1:8.000  (original en A3)
plano	Situación
nº plano	1
elaboradores del proyecto	Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz  Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado  Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín  



**leyenda:**  
 Deslinde del Dominio Público  
 Marítimo Terrestre:  
 — Dominio Público (DP)  
 — Servidumbre de Protección (SP)  
 — Ribera de Mar (RM)

**Proyecto**  
 Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo  
 situación: Ribamontán al Mar (Cantabria)  
 promotor: Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente


fase: Proyecto  
 fecha: marzo de 2021  
 escala: 1:8.000  
 0 80 160 m (original en A3)

plano: Dominio Público Marítimo-Terrestre. Deslinde de Costas  
 nº plano: 2  
 2\_Dominio Público Marítimo Terrestre.pdf

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484  
 Marcos Jayo Ruiz  
 Colegiado: 24374  
 José Luis Ruiz Delgado  
 Colegiado: 15565  
 Silvia Martín Martín  
 ratio ingenieros s.l.



escala 1:1.500

leyenda:  
 ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera (ES1300005)

**Proyecto**  
 Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo  
 Ribamontán al Mar (Cantabria)  
 Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Proyecto  
 marzo de 2021  
 1:8.000  
 Espacios Naturales Protegidos, ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera  
 3  
 3\_Espacios naturales Protegidos.pdf

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
 Colegiado: 18484  
 Marcos Jayo Ruiz  
 Colegiado: 24374  
 José Luis Ruiz Delgado  
 Colegiado: 15565  
 Silvia Martín Martín  
 ratio ingenieros s.l.

leyenda:

ACTUACIONES INTEGRALES ESTRATÉGICAS:

AIE/PRO Productivas.

AIE/REO De Reordenación.

AIE/AMB Ambientales.

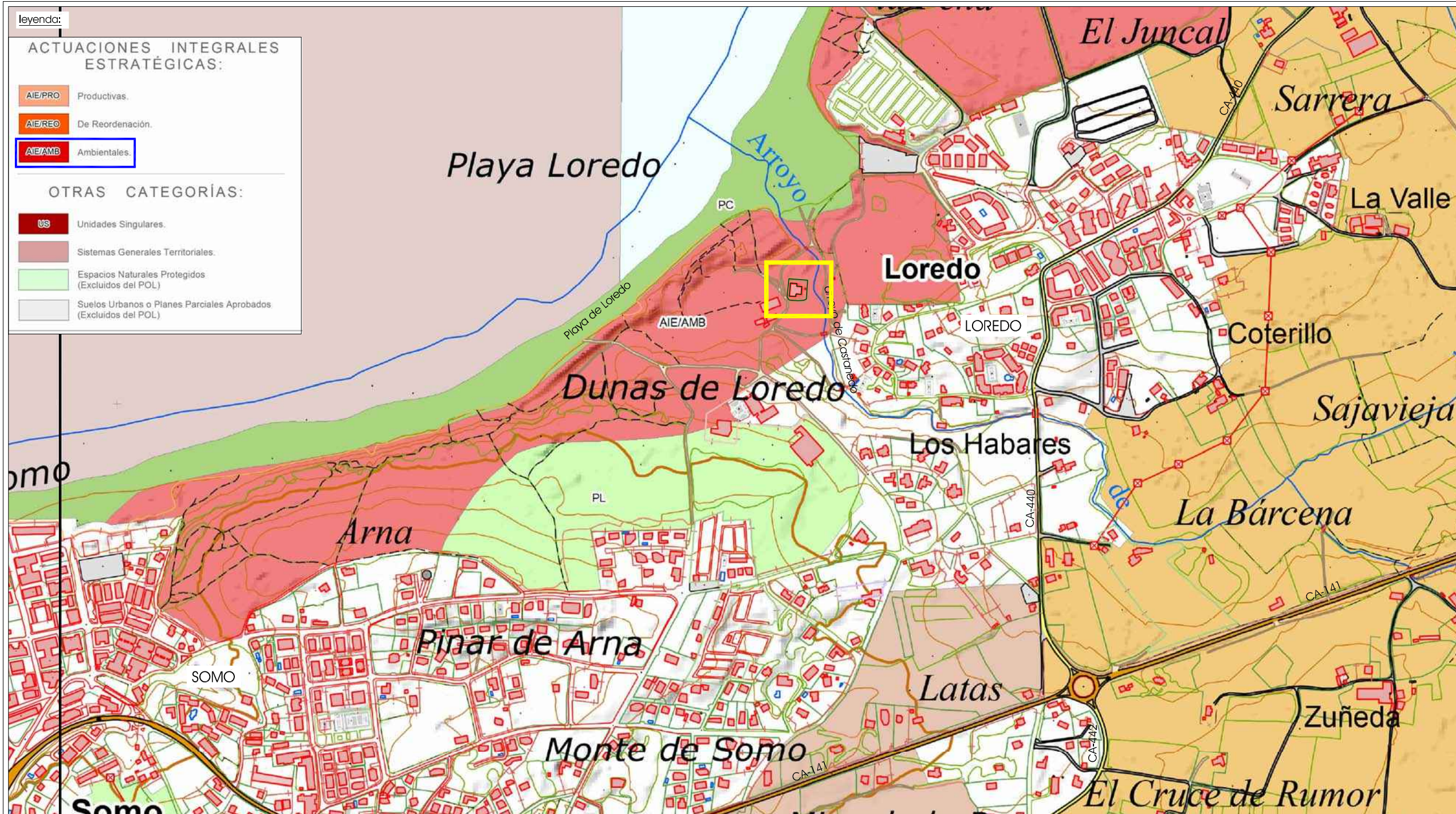
OTRAS CATEGORÍAS:

US Unidades Singulares.

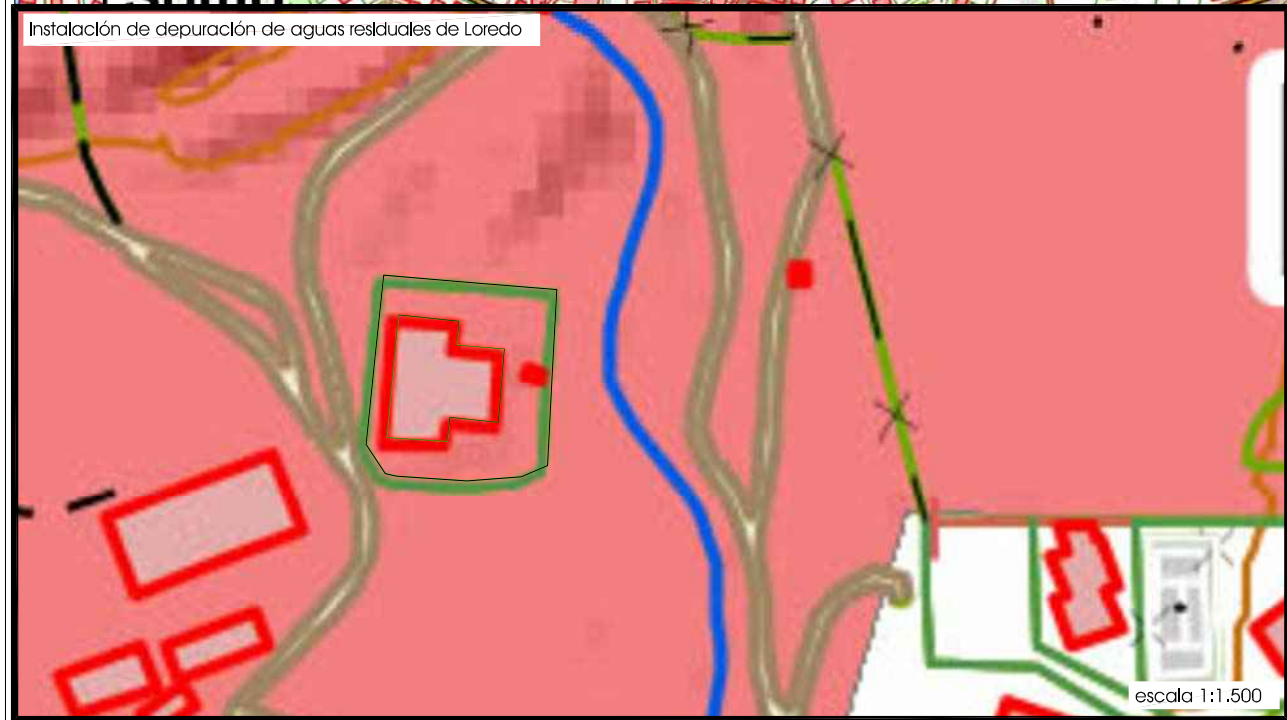
Sistemas Generales Territoriales.

Espacios Naturales Protegidos (Excluidos del POL)

Suelos Urbanos o Planes Parciales Aprobados (Excluidos del POL)



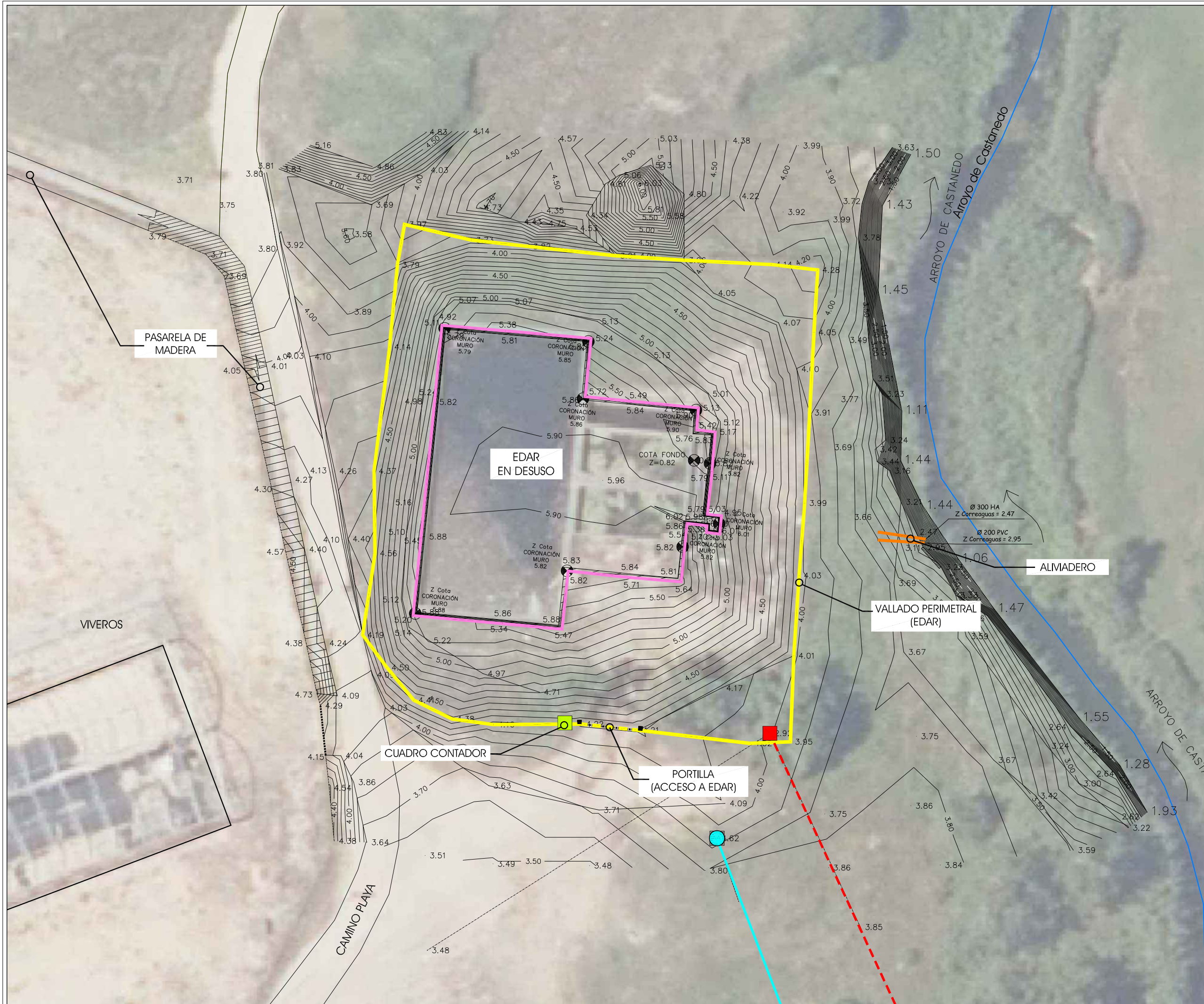
Instalación de depuración de aguas residuales de Loredo



escala 1:1.500

proyecto	Proyecto
situación	Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
promotor	Ribamontán al Mar (Cantabria)
fase	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fecha	Proyecto
escala	marzo de 2021
plano	1:8.000
nº plano	0 80 160 m (original en A3)
	Planeamiento Territorial. Plan de Ordenación del Litoral
	4
	4_Planeamiento Territorial.pdf
afiliaciones del proyecto	Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz
	Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado
	Colegiado: 15565 Silvia Martín Martín
	ratio ingenieros s.l.





- leyenda:**
- EDAR:**
    - EDAR en desuso
    - Vallado perimetral (cierre metálico)
    - Portilla (acceso a EDAR)
    - Almadero
    - Cuadro contador
  - Red eléctrica:**
    - Poste
    - Línea aérea de MT
  - Red de abastecimiento municipal:**
    - Arqueta
    - Tubería

<b>Proyecto</b>	Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
<b>situación</b>	Ribamontán al Mar (Cantabria)
<b>promotor</b>	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
<b>fase</b>	Proyecto
<b>fecha</b>	marzo de 2021
<b>escala</b>	1:300
<b>plano</b>	Estado Actual Topografía
<b>nº plano</b>	5.1
<b>afiliación al proyecto</b>	Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado Colegiado: 15565 Silvia Martín Martín

ratio ingenieros s.l.



foto 1. Entorno



foto 2. Entorno (valla y puerta de entrada)



foto 3. EDAR (exterior)



foto 4. EDAR (exterior)



foto 5. EDAR (interior)



foto 6. EDAR (interior)



foto 7. EDAR (interior)



foto 8. EDAR (exterior)



foto 9. EDAR (interior)



foto 10. EDAR (entorno)



leyenda:

Destino del Dominio Público  
Marítimo Terrestre:

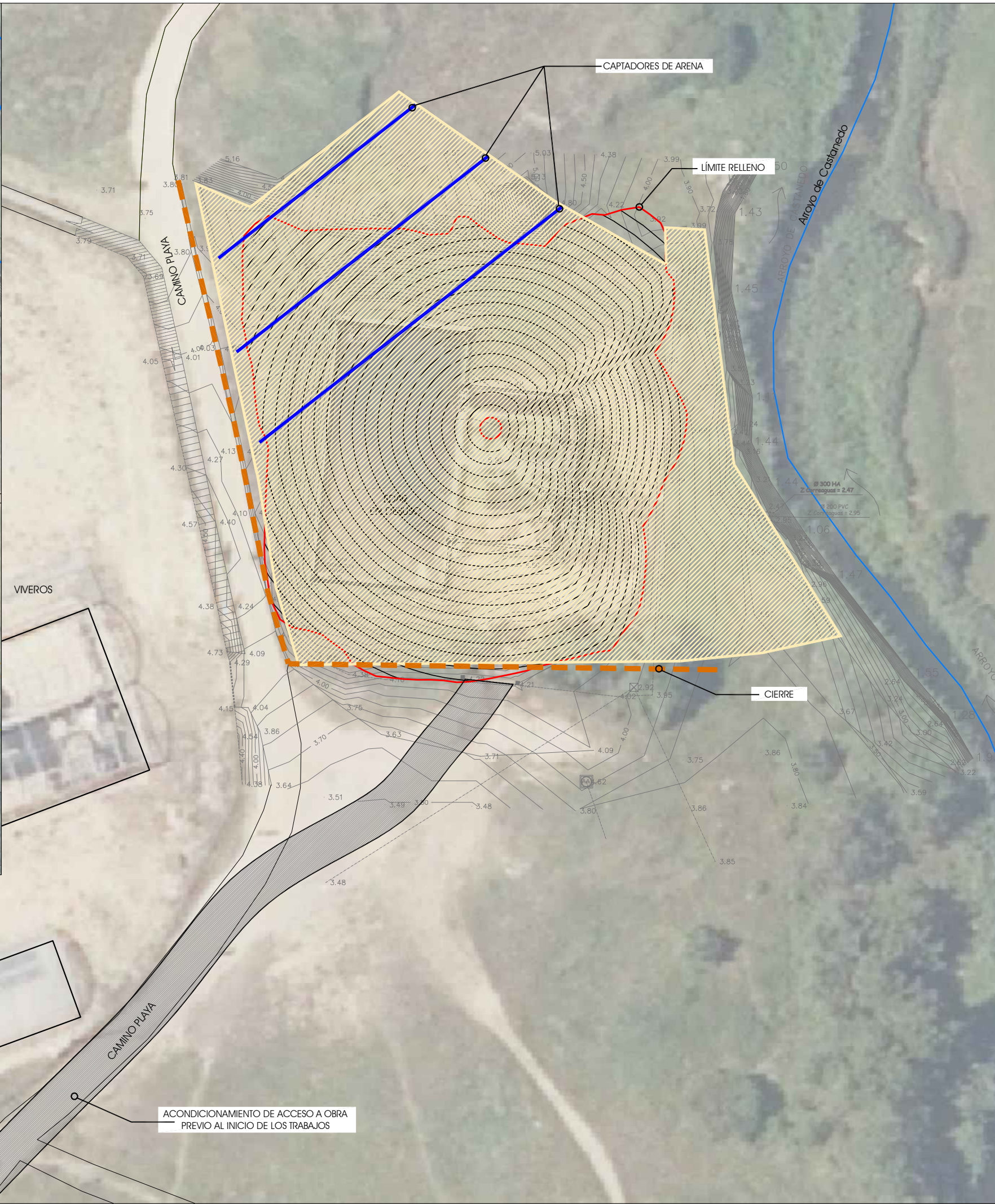
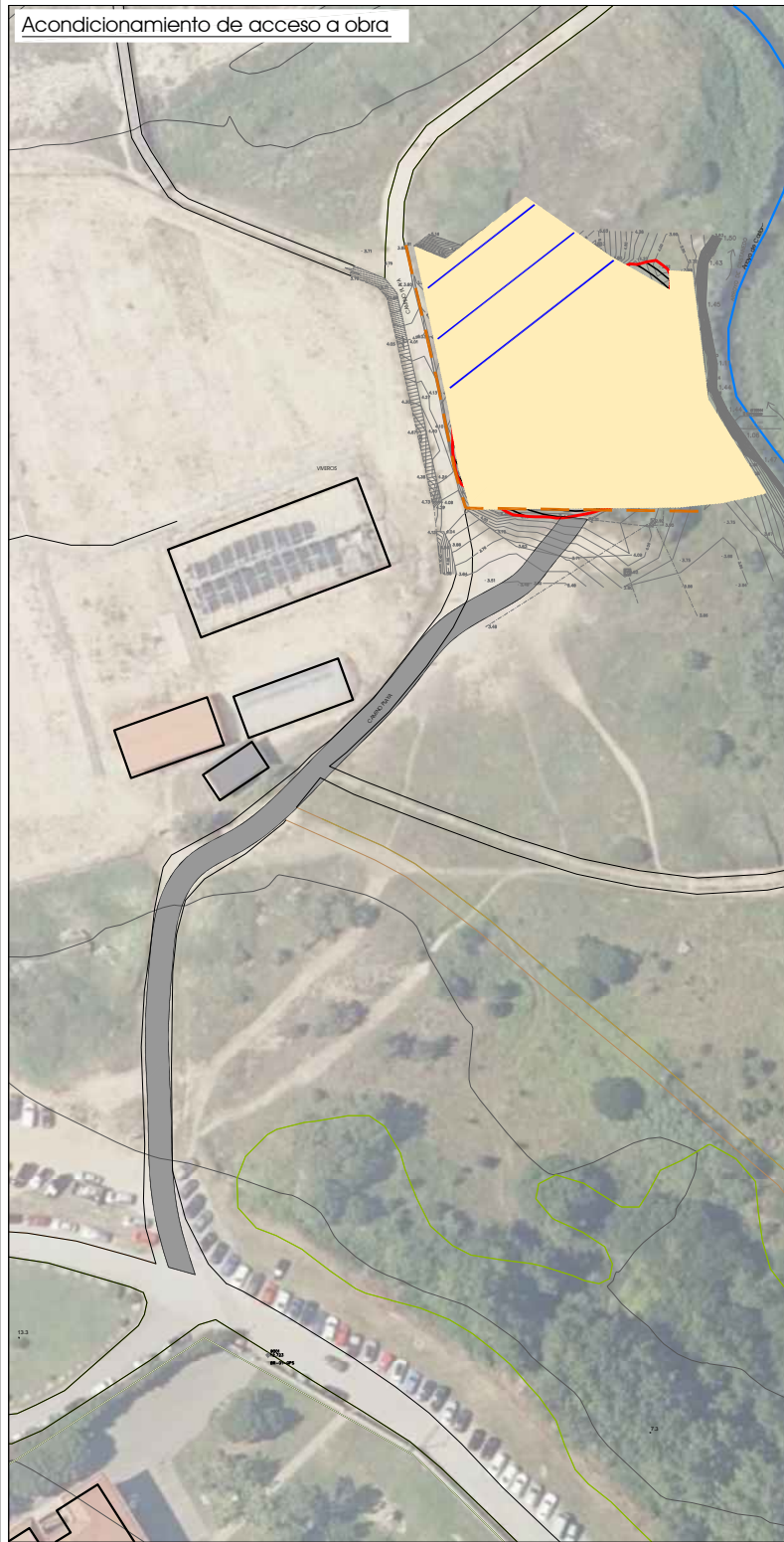
- Dominio Público (DP)
- Servidumbre de Protección (SP)
- Ribera de Mar (RM)

Espacios Naturales Protegidos:

- ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera (ES1300005)

<b>Proyecto</b>	
proyecto	Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loreda
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fase	Proyecto
fecha	marzo de 2021
escala	1:1.000  (original en A3)
plano	Estado Actual Reportaje Fotográfico
nº plano	5.2
5_2_Estado Actual_Reportaje Fotográfico.pdf	
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz	
 Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado	
 Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín	
	

Acondicionamiento de acceso a obra



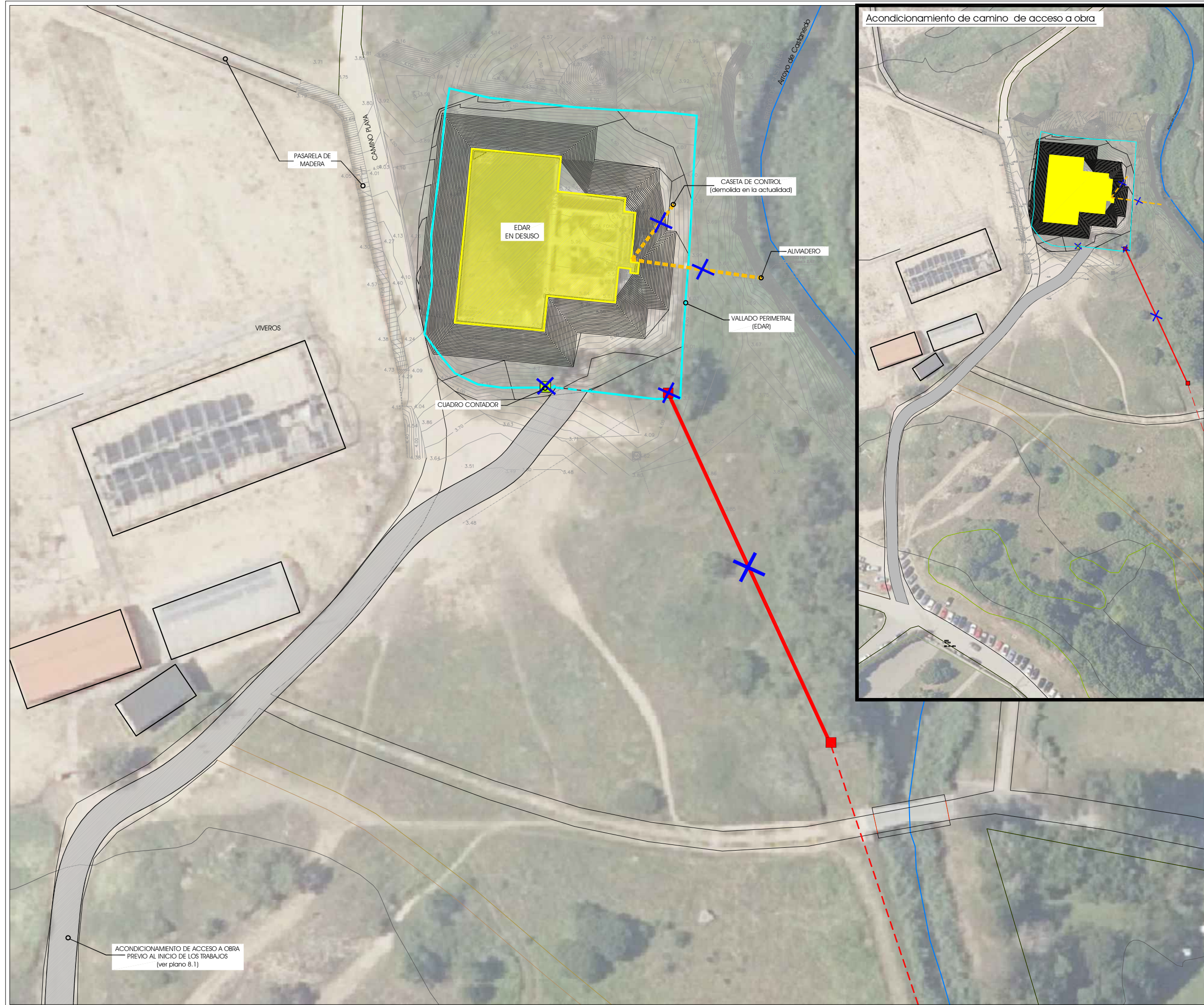
- leyenda:
- Restauración ambiental
  - Captadores de arena
  - Cierre, postes de madera unidos por cuerdas
  - Acondicionamiento de camino previo a la obra y retirada del mismo al término
  - Límite de relleno

proyecto	<b>Proyecto</b> Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fase	Proyecto
fecha	febrero de 2021
escala	1:400
plano	Planta General de la Propuesta
nº plano	6 6 Planta General de la Propuesta.pdf

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado: 18484  
Marcos Jayo Ruiz

Colegiado: 24374  
José Luis Ruiz Delgado

Colegiada: 15565  
Silvia Martín Martín



- leyenda:
- Acondicionamiento de camino previo a la obra y retirada del mismo al término
  - Demolición de vallado perimetral (cierres metálicos)
  - Demolición de EDAR
  - Excavación de tierras
  - Retirada de cuadro contador
  - Demolición de poste de hormigón
  - Retirada de línea aérea eléctrica
  - Demolición de tuberías hidráulicas de E/S a la EDAR (situación aproximada a confirmar en la obra)

<b>Proyecto</b>	
proyecto	Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fase	Proyecto
fecha	marzo de 2021
escala	1:500
plano	Demoliciones
nº plano	7

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado: 18484  
Marcos Jayo Ruiz

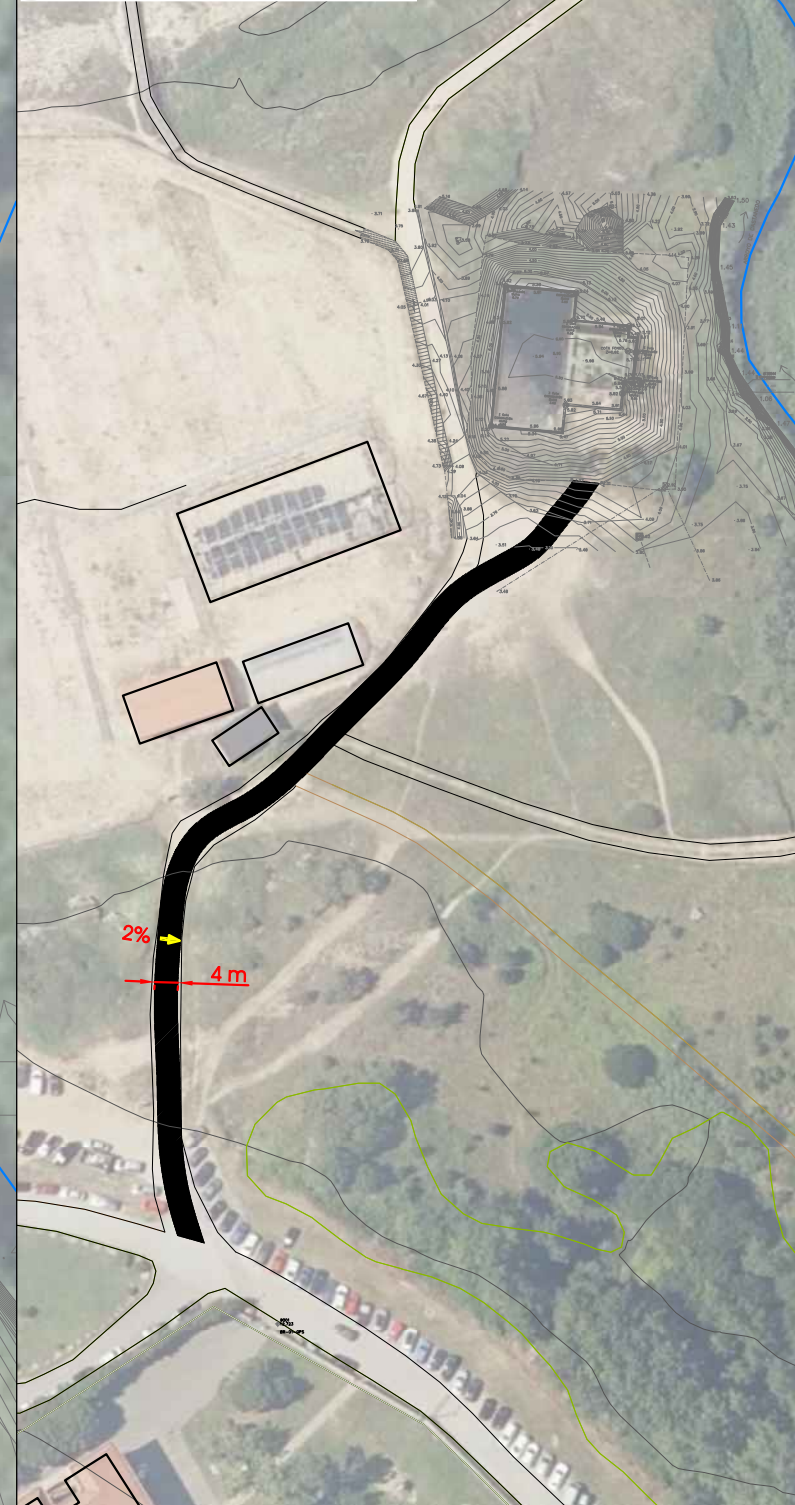
afiliadores del proyecto

Colegiado: 24374  
José Luis Ruiz Delgado

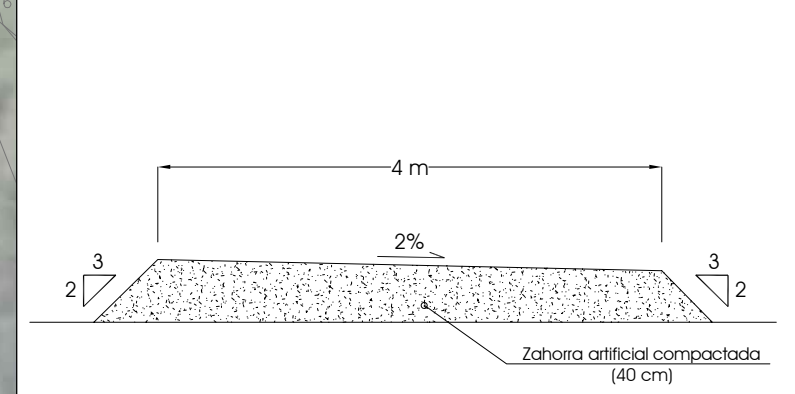
Colegiada: 15565  
Silvia Martín Martín

ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO A OBRA  
PREVIO AL INICIO DE LOS TRABAJOS  
(ver plano 8.1)

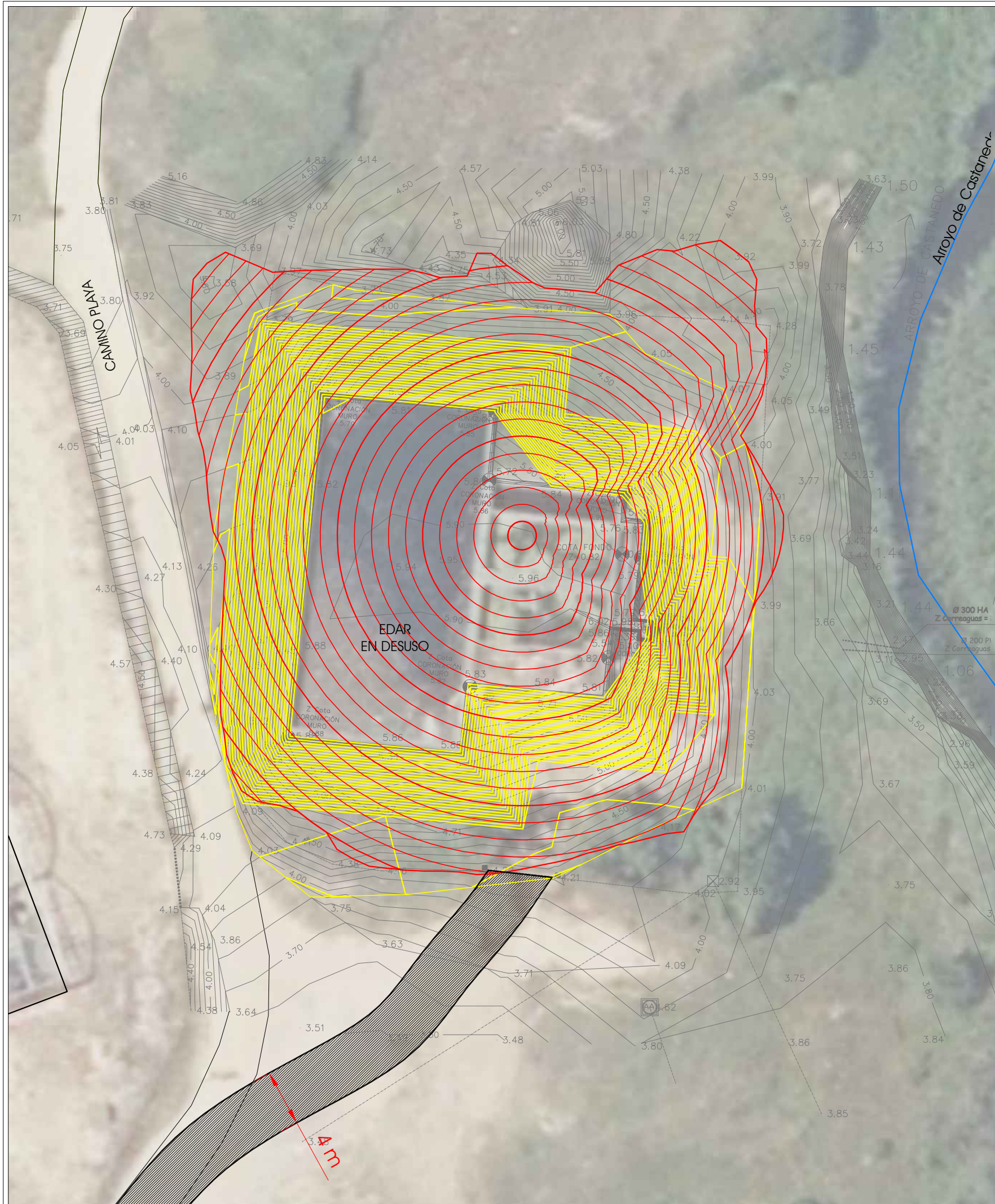
Acondicionamiento de acceso a obra




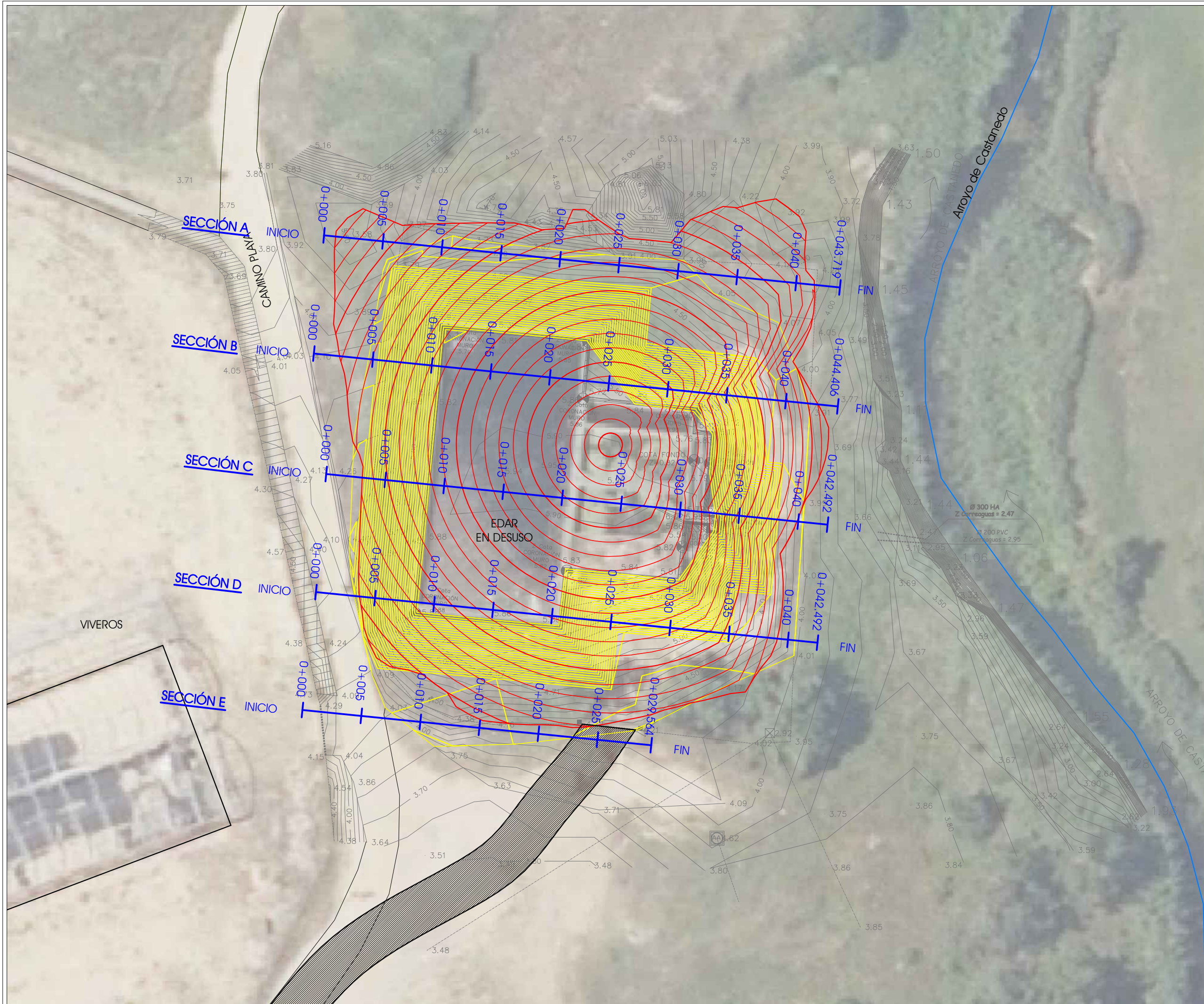
Camino de acceso a la obra.  
Pavimento:





- leyenda:
- Excavación
  - Relleno
  - Acondicionamiento de acceso a obra

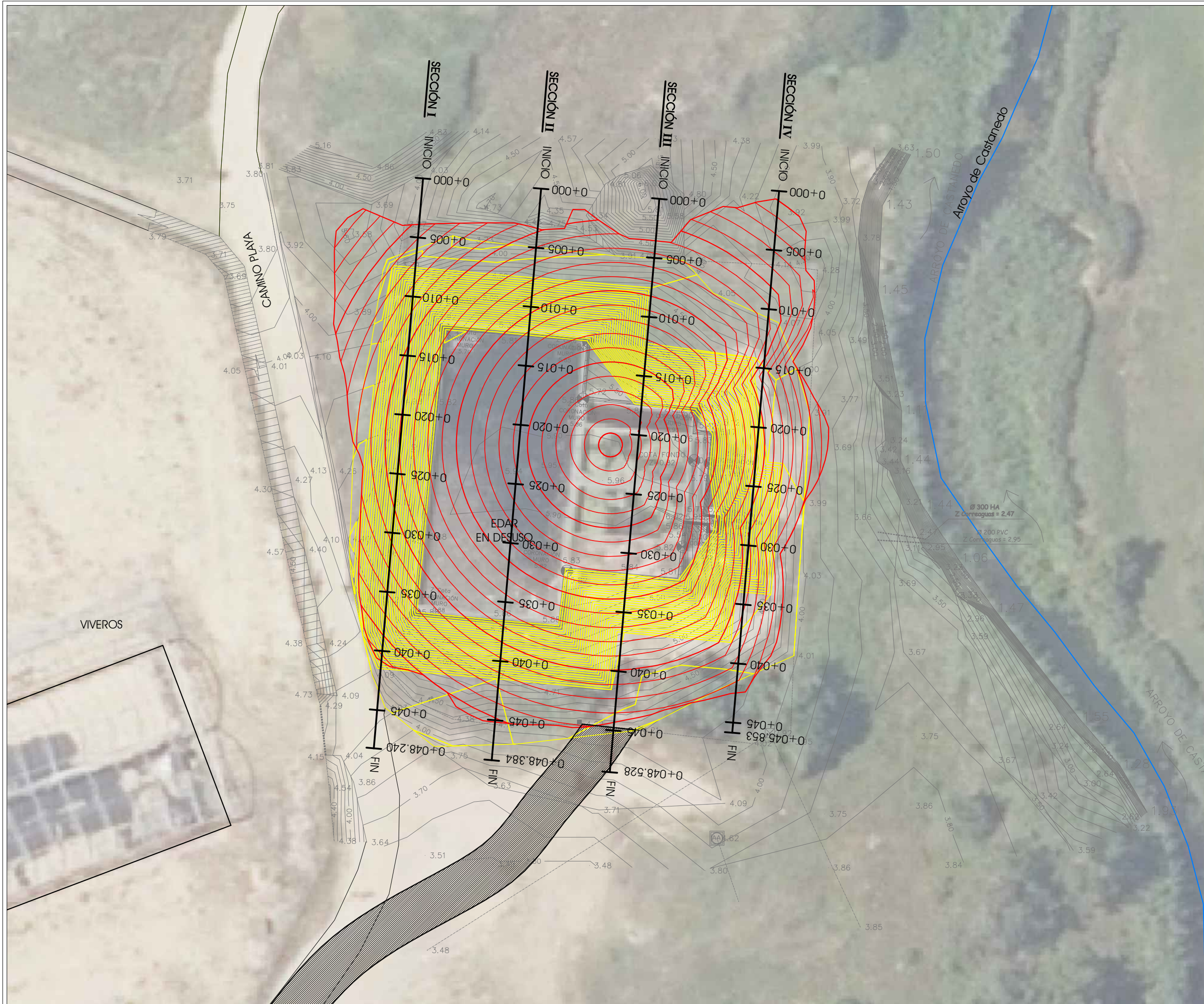


proyecto	<b>Proyecto</b> Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo	
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)	
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	
fase	Proyecto	N
fecha	febrero de 2021	
escala	1:300	0 3 6 m (original en A3)
plano	Def. Geométrica. Planta General	
nº plano	8.1	
8.1_Definición Geométrica_Planta General.pdf		
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz		
afiliación al proyecto Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado		
Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín		
		



leyenda:  
 — Excavación  
 — Relleno

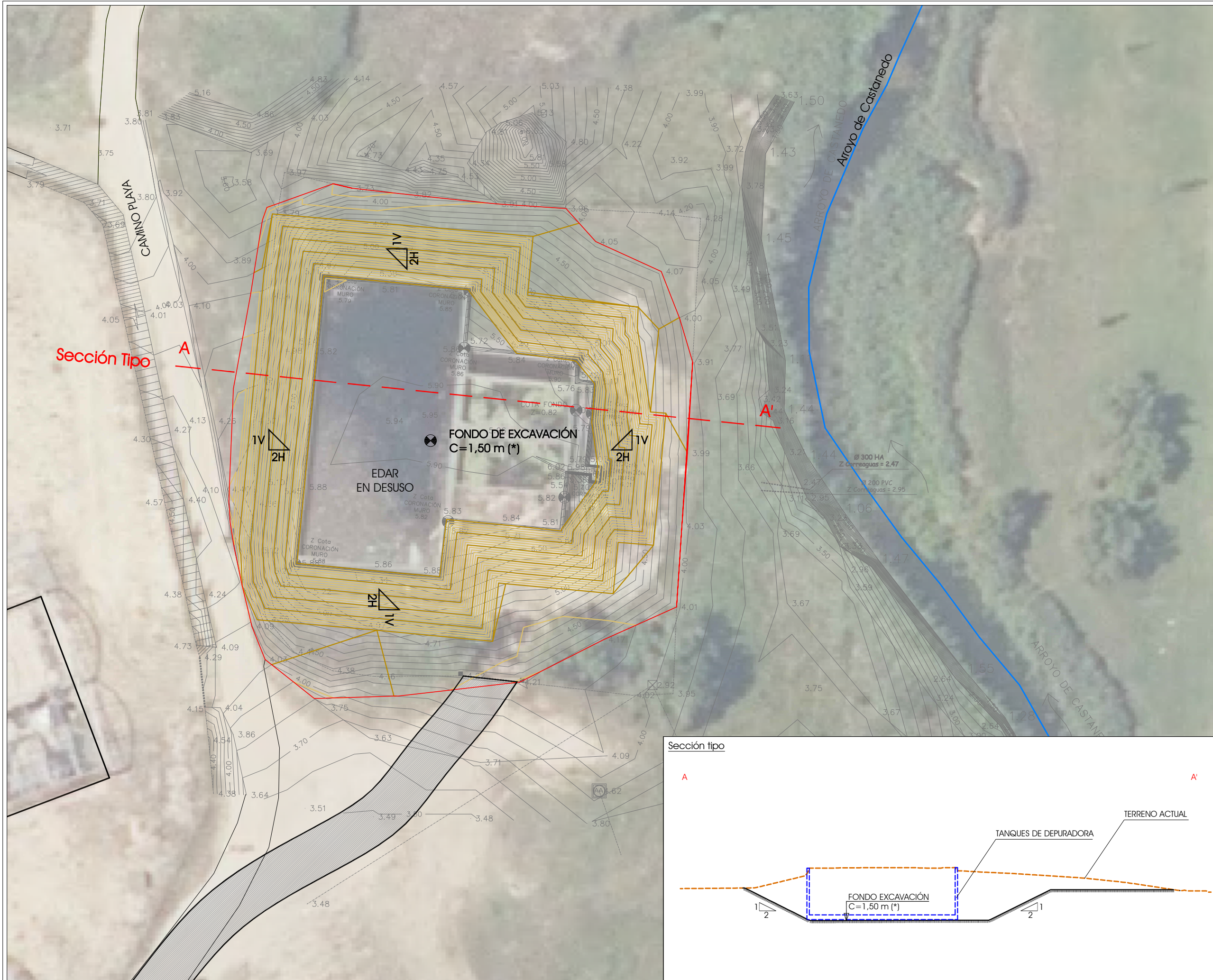
proyecto	<b>Proyecto</b> Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo	
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)	
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	
fase	Proyecto	
fecha	febrero de 2021	
escala	1:300  (original en A3)	
plano	Def. Geométrica. Ejes Este-Oeste	
nº plano	8.2	
<small>8.2_DG_Ejes Este-Oeste.pdf</small>		
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz		
 Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado		
 Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín		
		



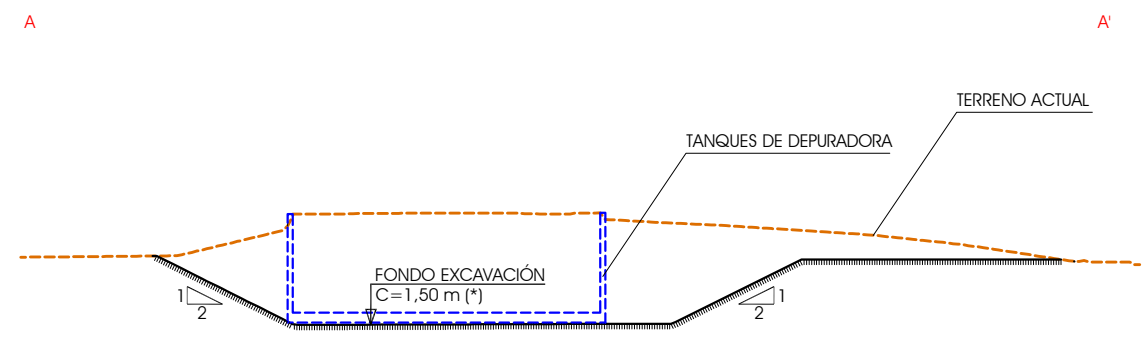
leyenda:  
 — Excavación  
 — Relleno

proyecto	<b>Proyecto</b> Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo	
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)	
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	
fase	Proyecto	
fecha	febrero de 2021	
escala	1:300	
plano	Def. Geométrica. Ejes Norte-Sur	
nº plano	8.3	
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz		
afiliados al proyecto Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado		
Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín		

leyenda:


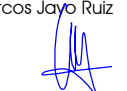
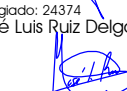
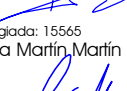



Sección tipo



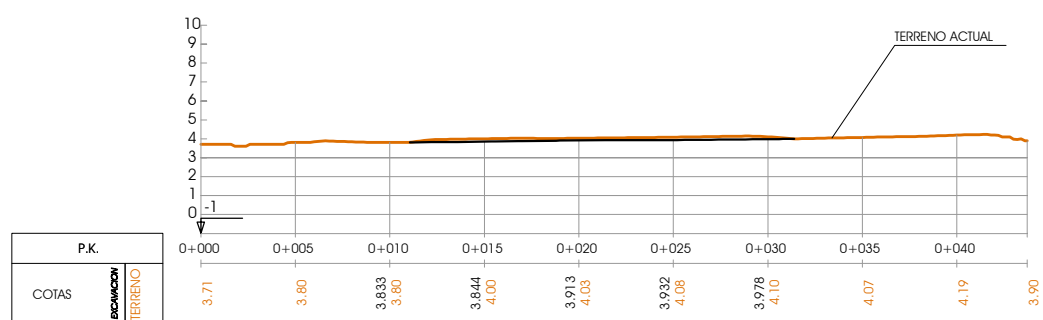
(\*) FONDO DE EXCAVACIÓN (BAJO SOLERA DE TANQUES).  
COTA ESTIMADA PARA ALTURA DE TANQUES M=4,00 m Y SOLERA 0,40 m

(\*) FONDO DE EXCAVACIÓN (BAJO SOLERA DE TANQUES).  
COTA ESTIMADA PARA ALTURA DE TANQUES M=4,00 m Y SOLERA 0,40 m

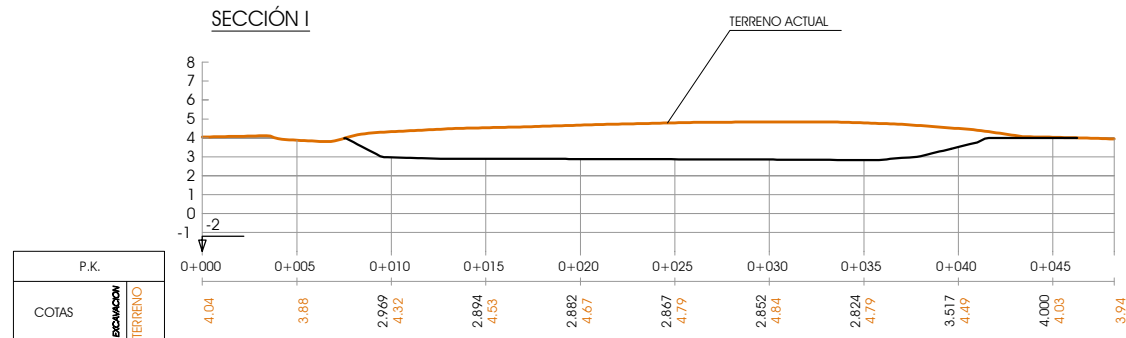
proyecto	<b>Proyecto</b> Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo	
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)	
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	
fase	Proyecto	
fecha	febrero de 2021	
escala	1:300  (original en A3)	
plano	Def. Geométrica. Excavación. Planta y Sección Tipo	
nº plano	<b>8.4.1</b>	
	8.4.1_Definición Geométrica_Excavación_Planta.pdf	
afiliación del proyecto	Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz	
		
	Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado	
		
	Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín	
		
		



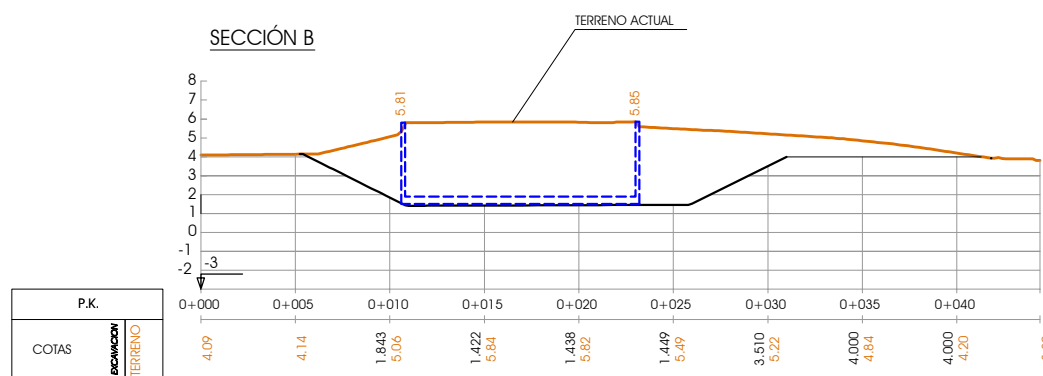
SECCIÓN A



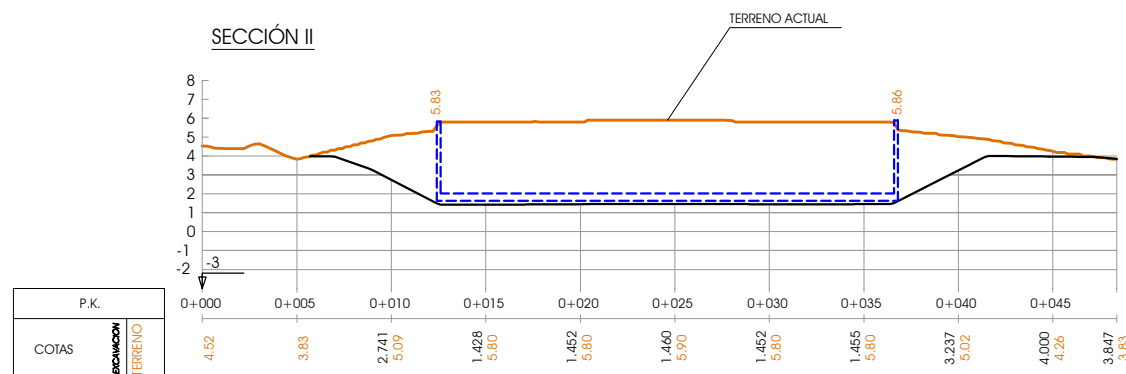
SECCIÓN I



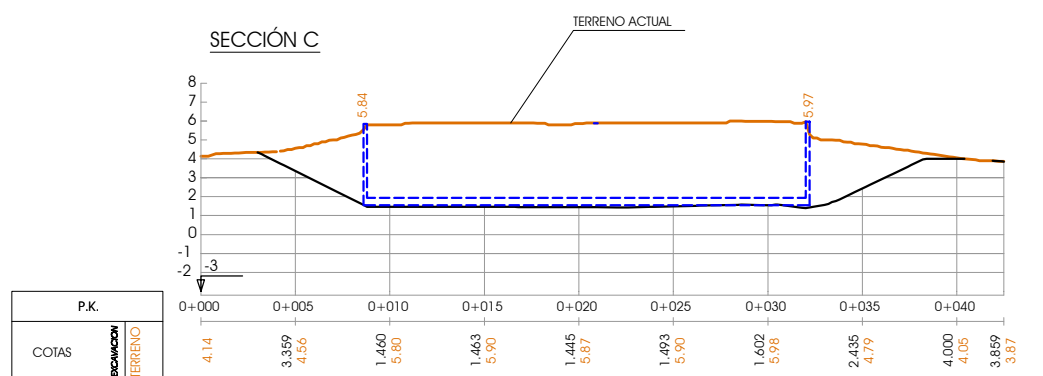
SECCIÓN B



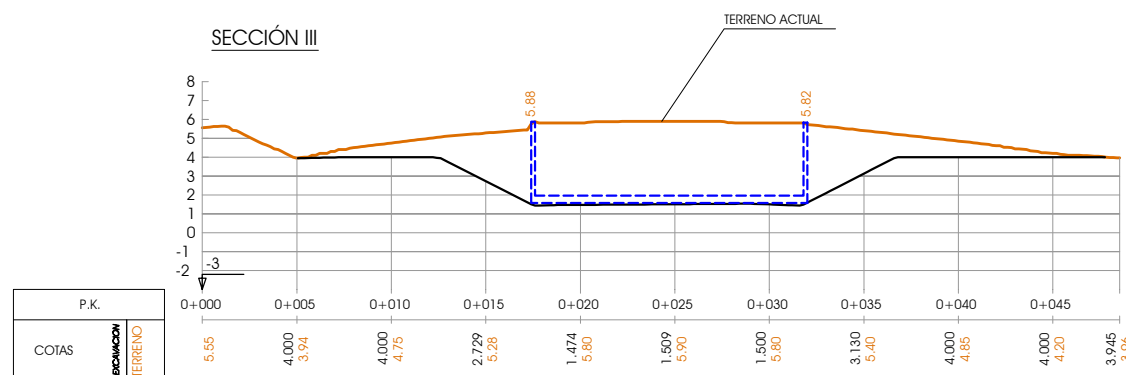
SECCIÓN II



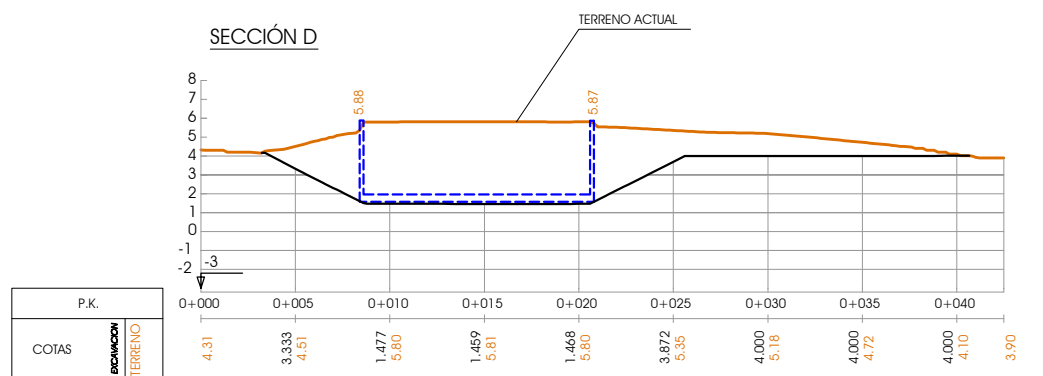
SECCIÓN C



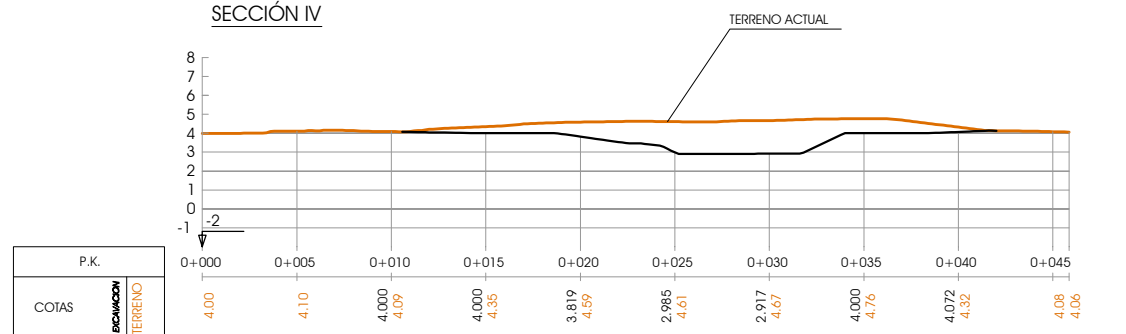
SECCIÓN III



SECCIÓN D



SECCIÓN IV



**Proyecto**  
Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo

**situación**  
Ribamontán al Mar (Cantabria)

**promotor**  
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

**fecha**  
Proyecto  
febrero de 2021

**escala**  
1:400  
0 4 8 m  
(original en A3)

**plano**  
Def. Geométrica.  
Excavación.  
Secciones  
**8.4.2**  
8.4.2\_DG\_Secciones\_Excavación.pdf

**nº plano**

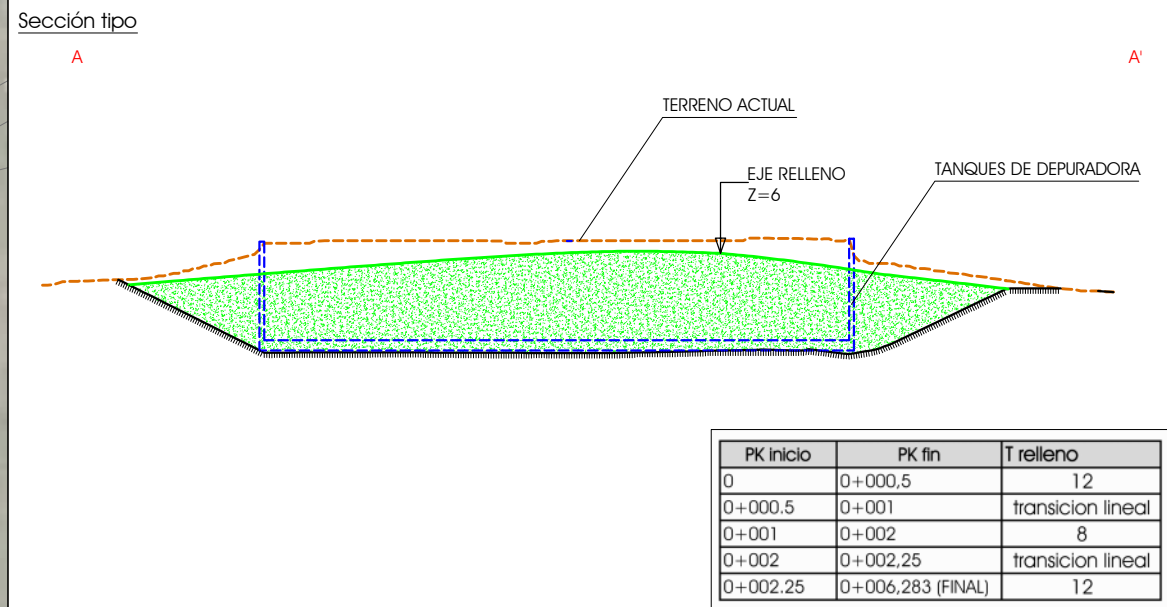
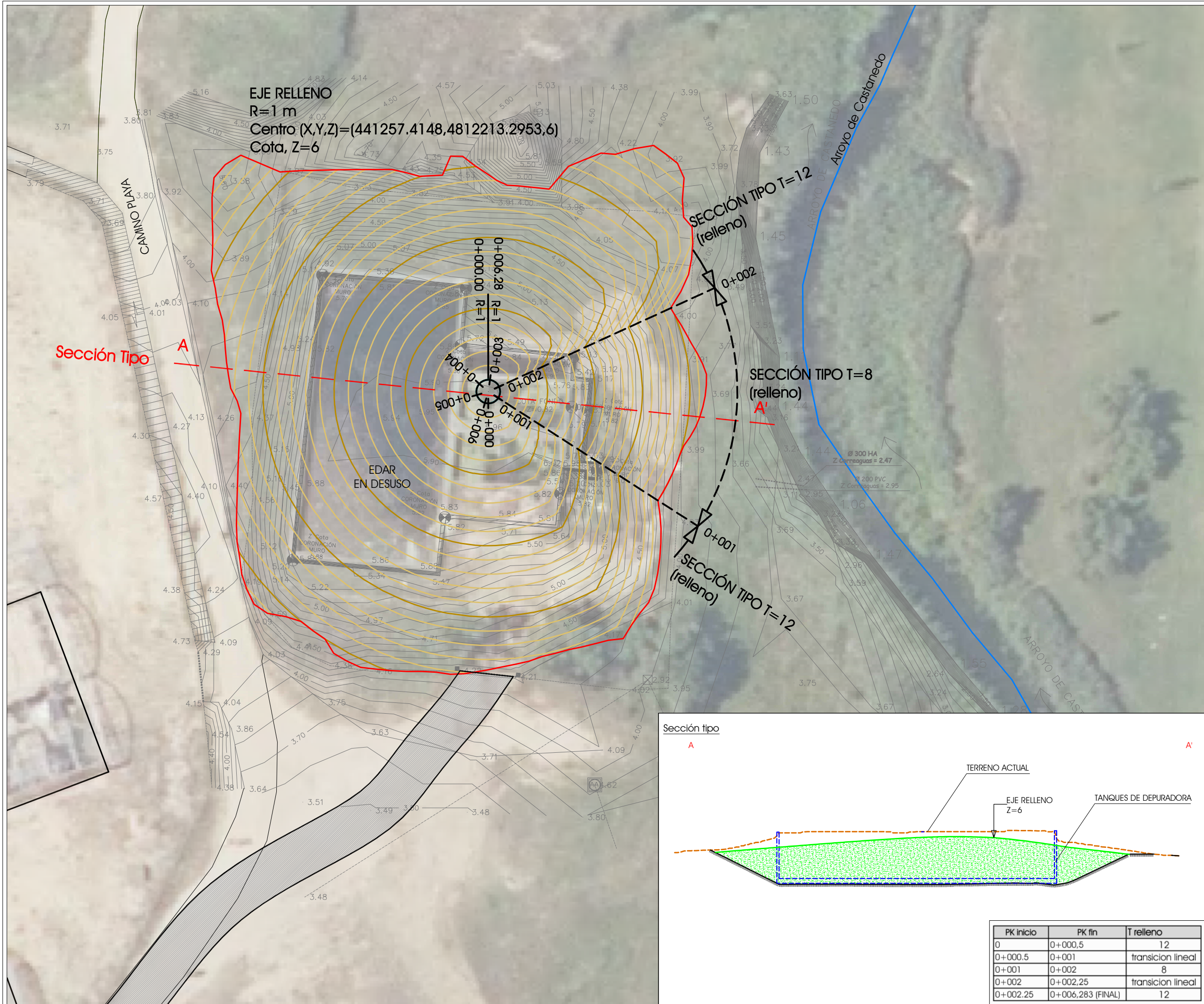
**afectados del proyecto**  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado: 18484  
Marcos Jayo Ruiz

**afectados del proyecto**  
Colegiado: 24374  
José Luis Ruiz Delgado

**afectados del proyecto**  
Colegiada: 15565  
Silvia Martín Martín

**ratio** ingenieros s.l.

leyenda:



PK inicio	PK fin	T relleno
0	0+000,5	12
0+000,5	0+001	transición lineal
0+001	0+002	8
0+002	0+002,25	transición lineal
0+002,25	0+006,283 (FINAL)	12

**Proyecto**  
 Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo

**situación**  
 Ribamontán al Mar (Cantabria)

**promotor**  
 Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

**fase**  
 Proyecto

**fecha**  
 marzo de 2021

**escala**  
 1:300

**plano**  
 Def. Geométrica. Relleno. Planta y Sección Tipo

**nº plano**  
 8.5.1

8.5.1\_Definición Geométrica\_Relleno\_Planta.pdf

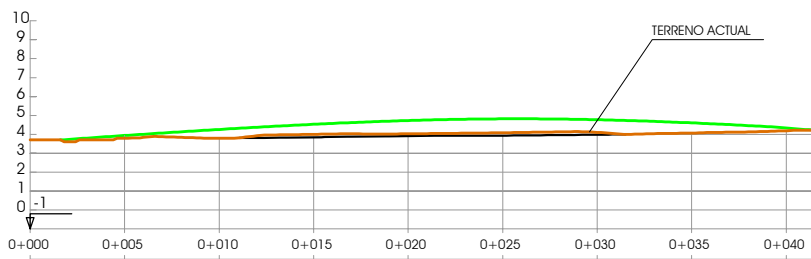
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
 Colegiado: 18484  
 Marcos Jayo Ruiz

Colegiado: 24374  
 José Luis Ruiz Delgado

Colegiado: 15565  
 Silvia Martín Martín

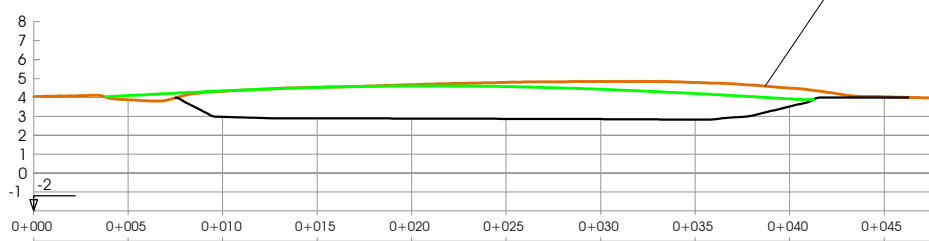
ratio ingenieros s.l.

SECCIÓN A



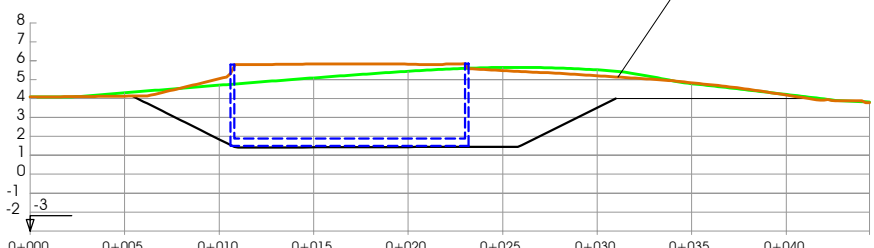
P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	3.705	3.70	
0+005	3.873	3.94	
0+010	3.833	4.26	
0+015	3.844	4.53	
0+020	3.973	4.73	
0+025	3.932	4.82	
0+030	3.978	4.77	
0+035	4.07	4.61	
0+040	4.19	4.34	4.24

SECCIÓN I



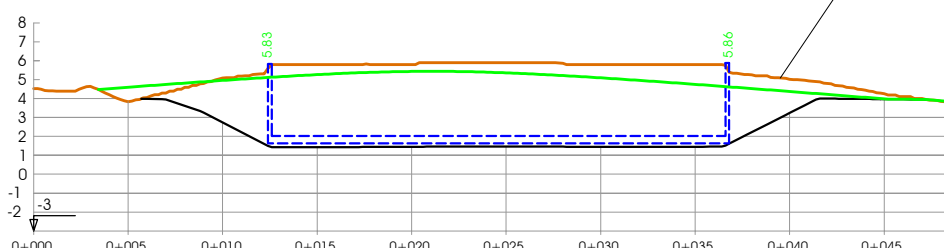
P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	4.040		
0+005	3.880	4.09	
0+010	2.969	4.34	
0+015	2.894	4.53	
0+020	2.882	4.61	
0+025	2.867	4.57	
0+030	2.852	4.43	
0+035	2.824	4.21	
0+040	3.517	3.92	
0+045	4.000		3.940

SECCIÓN B



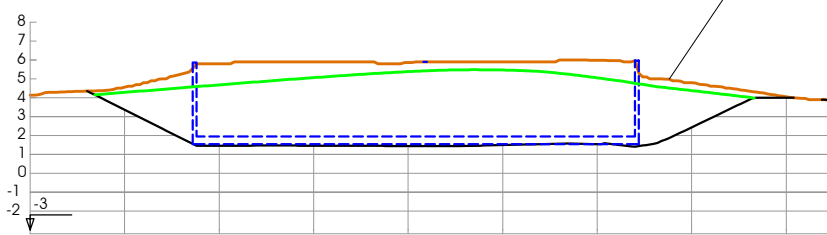
P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	4.085	4.09	
0+005	4.138	4.31	
0+010	1.843	4.71	
0+015	1.422	5.10	
0+020	1.438	5.44	
0+025	1.449	5.65	
0+030	3.510	5.52	
0+035	4.000	4.79	
0+040	4.000	4.22	3.82

SECCIÓN II



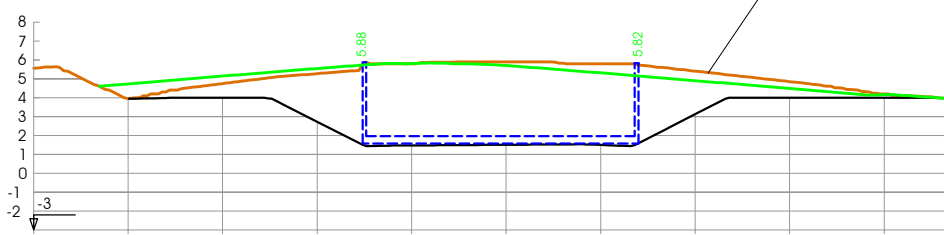
P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	4.520		
0+005	3.830	4.60	
0+010	2.741	4.96	
0+015	1.428	5.27	5.83
0+020	1.452	5.44	
0+025	1.460	5.36	
0+030	1.452	5.10	
0+035	1.455	4.75	5.86
0+040	3.237	4.38	
0+045	4.000	3.99	3.847

SECCIÓN C



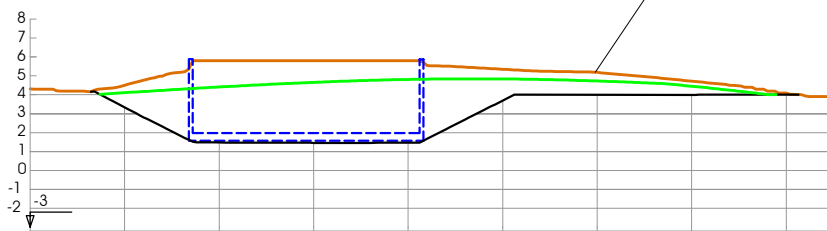
P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	4.140		
0+005	3.359	4.48	
0+010	1.460	4.88	
0+015	1.463	5.26	
0+020	1.445	5.58	
0+025	1.493	5.66	
0+030	1.602	5.25	
0+035	2.435	4.58	
0+040	4.000		3.870

SECCIÓN III



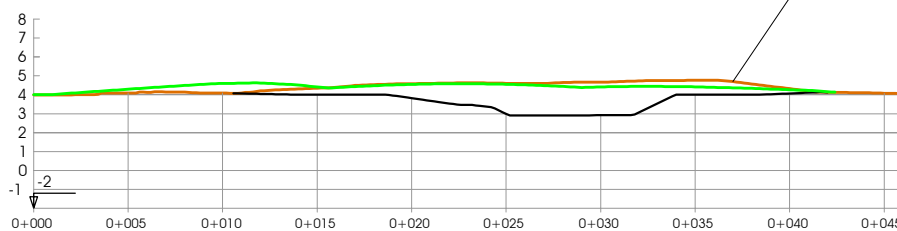
P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	5.55		
0+005	4.000	4.73	
0+010	4.000	5.14	
0+015	2.729	5.54	5.88
0+020	1.474	5.81	
0+025	1.509	5.70	
0+030	1.500	5.31	5.82
0+035	3.130	4.90	
0+040	4.000	4.48	
0+045	4.000	4.17	3.945

SECCIÓN D



P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	4.310		
0+005	3.333	4.11	
0+010	1.477	4.41	
0+015	1.459	4.66	
0+020	1.468	4.81	
0+025	3.872	4.84	
0+030	4.000	4.73	
0+035	4.000	4.46	
0+040	4.000		3.900

SECCIÓN IV



P.K.	COTAS	TERRENO	RELENO
0+000	4.000		
0+005	4.100	4.29	
0+010	4.000	4.60	
0+015	4.000	4.41	
0+020	3.819	4.55	
0+025	2.985	4.55	
0+030	2.917	4.41	
0+035	4.000	4.42	
0+040	4.072	4.27	
0+045	4.080		4.060

**Proyecto**  
 Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo

**situación**  
 Ribamontán al Mar (Cantabria)

**promotor**  
 Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

**fecha fase**  
 Proyecto

**escala**  
 1:400

**plano**  
 Def. Geométrica. Relleno. Secciones

**nº plano**  
 8.5.2

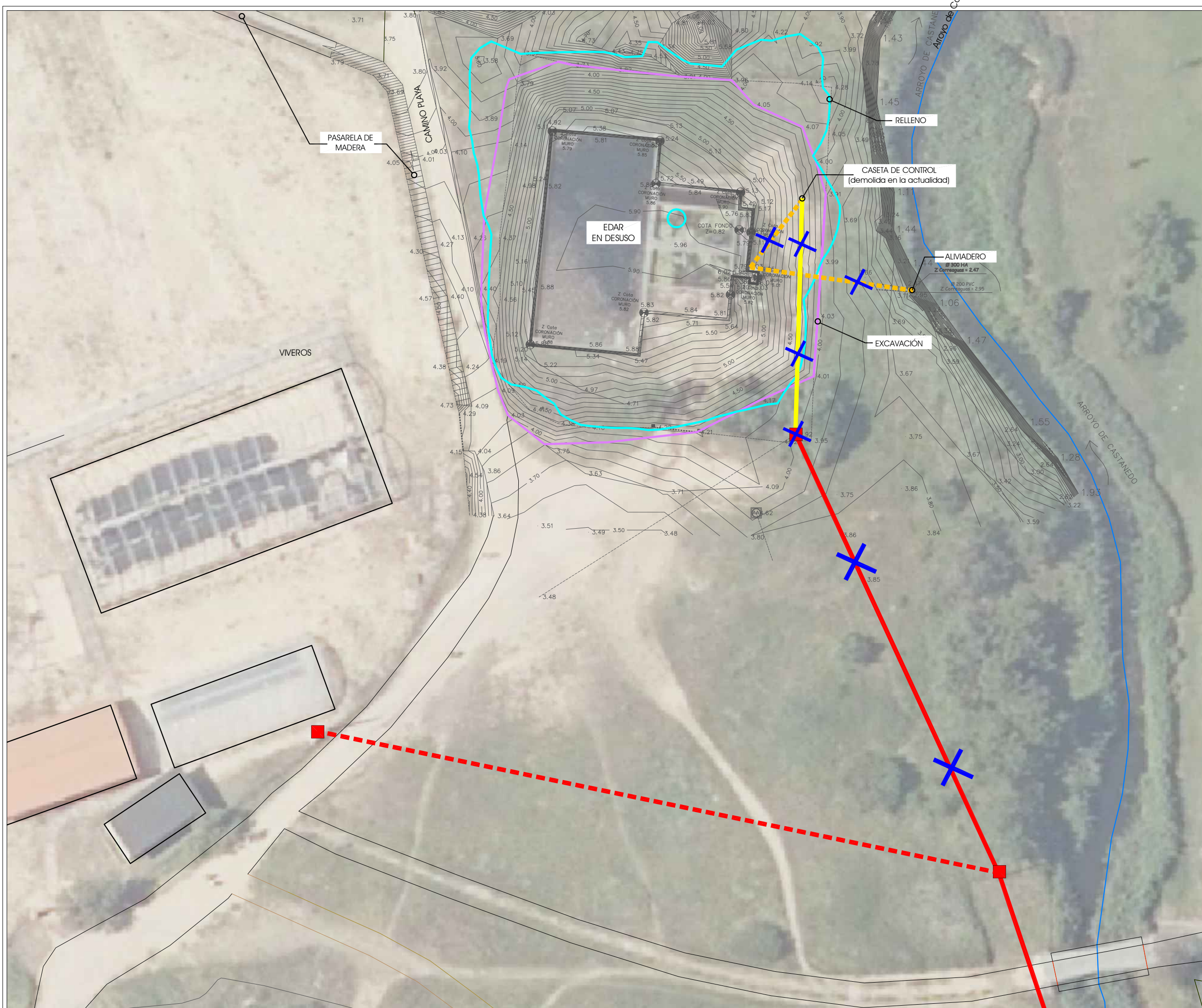
8.5.2\_DG\_Secciones\_Relleno.pdf

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
 Colegiado: 18484  
 Marcos Jayo Ruiz

Collegado: 24374  
 José Luis Ruiz Delgado

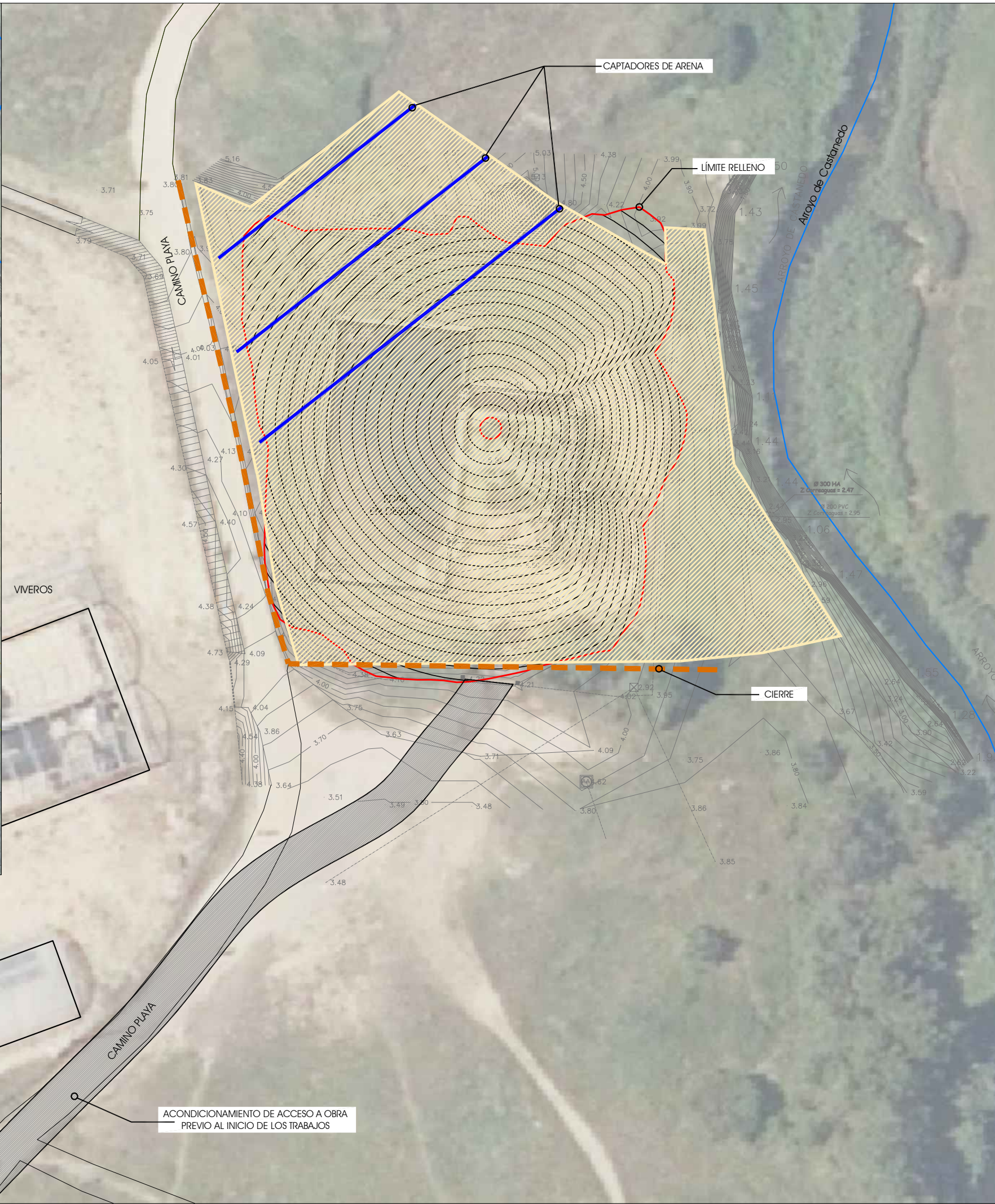
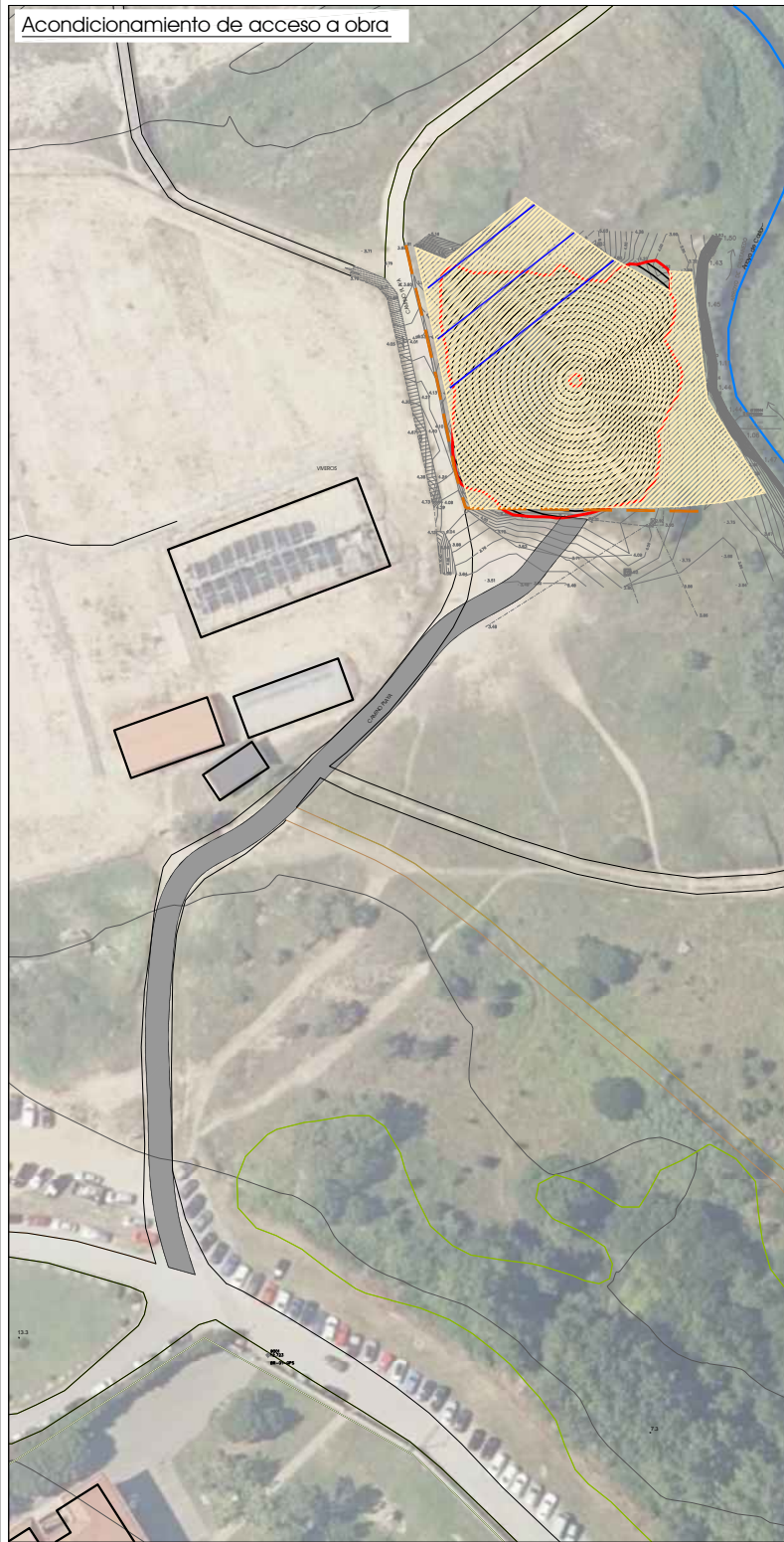
Collegada: 15565  
 Silvia Martín Martín

ratio ingenieros s.l.



- leyenda:
- Línea eléctrica aérea "VIESGO" baja tensión (según topografía)
  - Poste eléctrico de hormigón (según topografía)
  - - - Ubicación línea eléctrica "VIESGO", facilitada por INKOLAN
  - Acometida eléctrica (EDAR)\*
  - - - Tuberías hidráulicas de E/S (EDAR)\*
  - \* Ubicación estimada a confirmar en obra
  - X Servicio actual a desmontar

<b>Proyecto</b>	
proyecto	Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
situación	Ribamontán al Mar (Cantabria)
promotor	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fase	Proyecto
fecha	marzo de 2021
escala	1:400  (original en A3)
plano	Servicios Afectados
nº plano	9 <small>9_Servicios Afectados.pdf</small>
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz	
Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado	
Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín	



- leyenda:
- Restauración ambiental
  - Captadores de arena
  - Cierre, postes de madera unidos por cuerdas
  - Acondicionamiento de camino previo a la obra y retirada del mismo al término
  - Límite de relleno

proyecto	<b>Proyecto</b>
situación	Demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredo
promotor	Ribamontán al Mar (Cantabria)
fase	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
fecha	Proyecto
escala	febrero de 2021
plano	1:400
nº plano	Planta General de la Propuesta
	<b>6</b>
	<small>6_Planta General de la Propuesta.pdf</small>
afectados del proyecto	Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Colegiado: 18484 Marcos Jayo Ruiz
	Colegiado: 24374 José Luis Ruiz Delgado
	Colegiada: 15565 Silvia Martín Martín

DOCUMENTO N°3  
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## INDICE

<b>1 DISPOSICIONES PRELIMINARES .....</b>	<b>1</b>		
1.1 Objeto del pliego.....	1		
1.2 Documentos que definen las obras y orden de prioridad de los mismos .....	1		
1.3 Interpretación de los planos .....	1		
1.4 Confrontación de planos y medidas.....	1		
1.5 Planos complementarios de detalle .....	1		
1.6 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación .....	1		
1.7 Normas e instrucciones en que se ha basado el proceso de cálculo .....	1		
1.8 Dirección de las obras.....	2		
1.8.1 Funciones del Director.....	2		
1.8.2 Dirección de Obra .....	2		
1.9 El contratista adjudicatario .....	2		
1.9.1 Representante del Contratista.....	2		
1.9.2 Personal Técnico Adjudicatario .....	3		
1.9.3 Residencia del Contratista en relación con las obras.....	3		
1.9.4 Ordenes al Contratista.....	3		
1.9.5 Facultades de la Propiedad respecto del personal del Contratista .....	3		
<b>2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.....</b>	<b>4</b>		
<b>3 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES .....</b>	<b>5</b>		
3.1 Condiciones generales.....	5		
3.2 Materiales básicos .....	5		
3.3 Materiales a emplear en rellenos .....	5		
3.3.1 Material Seleccionado .....	5		
3.3.2 Material de aportación exterior.....	5		
3.3.3 Escollera seleccionada .....	6		
3.3.4 Rellenos de material drenante .....	6		
3.3.5 Geotextiles como elemento separador y de filtro .....	6		
3.4 Aglomerantes y hormigones.....	6		
3.4.1 Áridos para hormigones y morteros.....	6		
3.4.2 Cementos .....	7		
3.4.3 Agua.....	8		
3.4.4 Aditivos para hormigones y morteros .....	8		
3.4.5 Adhesivos.....	11		
3.4.6 Hormigón.....	12		
3.5 Tuberías y accesorios.....	14		
3.5.1 Arquetas .....	14		
3.5.2 Tapas de Fundición y rejillas .....	14		
3.5.3 Accesorios para arquetas y pozos .....	15		
3.5.4 Tubos De PVC.....	16		
3.5.5 Tubos de Polietileno .....	18		
3.6 Materiales para firmes y pavimentos .....	19		
3.6.1 Zahorra artificial.....	19		
3.6.2 Emulsiones asfálticas .....	19		
3.6.3 Betunes asfálticos .....	19		
3.6.4 Mezclas de áridos y filler en aglomerados .....	20		
3.6.5 Mezcla bituminosa en caliente .....	21		
3.7 Otros materiales .....	24		
3.7.1 Otros materiales.....	24		
<b>4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS, MEDICION Y ABONO.....</b>	<b>26</b>		
4.1 Prescripciones generales.....	26		
4.2 Acondicionamiento del terreno .....	26		
4.2.1 Despeje y Desbroce .....	26		
4.2.2 Demoliciones .....	26		
4.2.3 Limpieza de caño o tajea .....	27		
4.2.4 Limpieza de cuneta de tierra .....	27		
4.2.5 Tala de árbol con extracción de tocón.....	27		
4.2.6 Demolición de firme mediante fresado en frío .....	28		
4.2.7 Retirada de elementos de señalización vertical, farolas y postes.....	28		
4.3 Movimientos de tierras .....	29		
4.3.1 Excavación de tierra vegetal.....	29		
4.3.2 Excavación en cualquier terreno.....	29		
4.3.3 Excavación en Zanjas.....	31		
4.3.4 Terraplenes.....	32		
4.3.5 Rellenos localizados.....	32		
4.3.6 Terminación y refinado de la explanada .....	33		
4.3.7 Refinado de taludes.....	33		
4.4 Firmes y pavimentos.....	33		
4.4.1 Zahorras .....	33		
4.4.2 Suelos estabilizados in situ.....	34		
4.4.3 Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.....	35		
4.4.4 Riegos de imprimación.....	37		
4.4.5 Riegos de adherencia .....	37		
4.4.6 Riegos de curado .....	37		
4.4.7 Hormigón compactado .....	37		
4.4.8 Bordillos .....	38		
4.4.9 Acera .....	39		
4.5 Estructuras de hormigón.....	41		
4.5.1 Encofrado .....	41		
4.5.2 Obras de hormigón .....	43		



4.5.3	Chapados de piedra .....	48
4.6	Formación de muros de escollera .....	48
4.7	Drenaje y evacuación .....	49
4.7.1	Drenaje y evacuación.....	49
4.7.2	Arquetas y pozos de registro .....	50
4.7.3	Imbornales y sumideros.....	51
4.7.4	tubo para drenaje y saneamiento .....	51
4.7.5	Tubería ranurada de PVC .....	52
4.8	Abastecimiento .....	53
4.8.1	Tuberías de abastecimiento.....	53
4.9	Restauración ambiental .....	54
4.9.1	Eliminación de vegetación invasora.....	54
4.9.2	Captadores pasivos de arena .....	54
4.9.3	Sistemas de protección. Cierre .....	54
4.9.4	Revegetación.....	55
4.9.5	Tierra vegetal.....	56
4.9.6	Abono.....	57
4.9.7	Siembra manual.....	57
4.9.8	Siega y desbroce mecánicos .....	58
4.10	Gestión de los residuos de construcción y demolición .....	59
4.11	Partida alzada de seguridad y salud para la ejecución de la obra .....	60
4.12	Otras unidades de obra .....	60
4.12.1	Partidas alzadas .....	60
<b>5</b>	<b>DISPOSICIONES FINALES.....</b>	<b>61</b>
5.1	Ensayos en obra. Abono de los gastos por cuenta del contratista .....	61
5.2	Variación de dosificaciones .....	61
5.3	Proposición de campaña de ensayos .....	61
5.4	Recepción y Liquidación .....	61
5.4.1	Recepciones provisionales.....	61
5.4.2	Recepción definitiva .....	61





## 1 DISPOSICIONES PRELIMINARES

### 1.1 Objeto del pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de Instrucciones, Normas y Especificaciones que, junto a las Normas e Instrucciones Oficiales y lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos y económico-administrativos a cumplir en la ejecución de las obras del "Proyecto de demolición y restauración ambiental del ámbito de las instalaciones de depuración de aguas residuales de Loredó en el T.M. de Ribamontán al Mar (Cantabria)"

### 1.2 Documentos que definen las obras y orden de prioridad de los mismos

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son los siguientes, enumerados por su orden de prioridad: Cuadro de Precios, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y Planos.

A estos documentos iniciales, hay que añadir:

- 1.-Los planos de Obra complementarios o sustitutorios de los de Proyecto que haya sido debidamente aprobados para construcción y firmados por la Dirección de Obra.
- 2.-Las órdenes escritas al Contratista por la Dirección de las Obras y reflejadas en el Libro de Ordenes, existente obligatoriamente en la obra.

### 1.3 Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

### 1.4 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción.

Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

### 1.5 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

### 1.6 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la Obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que propondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Ordenes.

### 1.7 Normas e instrucciones en que se ha basado el proceso de cálculo

Tendrán la consideración de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales a los efectos de este Proyecto y serán de aplicación, en los casos en que no se haga mención expresa, todas las Normas y Disposiciones vigentes del Ministerio de la Vivienda, Ministerio de Fomento y de cualquier otro Organismo con jurisdicción sobre las obras a realizar.

Con carácter general y en todo aquello que no se modifique o contradiga el alcance de las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación a las obras comprendidas en este proyecto, las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas Oficiales con el orden de prelación en el que aparecen a continuación.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado" (Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre. B.O.E. de 16 de Enero de 1971).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Reglamento de Contrataciones de Corporaciones Locales, de 9 de Enero de 1953, publicado en el B.O.E. del 13 de Enero de 1953.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 R.D. 1247/08
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas, (PG-3/75 y sus modificaciones).
- Instrucción para la recepción de Cementos RC-08 (Real Decreto 956/2008), de 6 de junio, (B.O.E. 19/06/2008).
- "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" (O.M. de 28 de Julio de 1.974, B.O.E. de 2 de Octubre de 1.974).
- Ley de Carreteras. Ley 25/88, de 29 de Julio. B.O.E. 30-7-88.
- Instrucción 6.1-IC " Secciones de firmes" (O. M. 3460/2003 de 28 de Noviembre. B.O.E. de 12 de Diciembre de 2003)
- Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes" (O. M. 3459/2003 de 28 de Noviembre. B.O.E. de 12 de Diciembre de 2003)
- Instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras". O.M de 31 de agosto de 1987
- Señalización móvil de obras (1997)



- Manual de Control de Fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas 1.978. Dirección General de Carreteras M.O.P.U..
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. R.D. 842/2002, de 2 de Agosto de 2002 (B.O.E. 18 de Septiembre de 2002). Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Instrucciones Técnicas complementarias al Reglamento de Baja Tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Normas e instrucciones para alumbrado público. Gerencia de urbanización M.V. de 1.965.
- Reglamento General de Servicio Público de Gases Combustibles, aprobado por Decreto 2913/1973 (B.O.E. del 21-11-73) (Modificado por B.O.E. de 20-2-84).
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, aprobado por la Orden del 18 de Noviembre de 1974 (B.O.E. del 6-12-74) y modificado por la Orden del 26 de Octubre de 1.983 (B.O.E. del 8-11-83) y por la Orden del 6 de Julio de 1.984 (B.O.E. del 23-7-84) y corrección de errores por la Orden del 26 de Octubre de 1.983 (B.O.E. del 23-7-84).
- Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimientos y Saneamientos de Poblaciones (Edición del M.O.P.U. Diciembre de 1.977).
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" (O.M. de 15 de Septiembre de 1.986).
- Normas de ensayo de los Laboratorios de Transporte y Central de materiales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Norma de Construcción sismo resistente NCSR-02 R.D. 997/de 22 de Septiembre de 2002
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP). Orden de 12 de Febrero de 1998 (B.O.E. de 4 de marzo de 1998)
- Ordenanza General para la Seguridad e Higiene en el Trabajo de 11 de Marzo de 1.971 y Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborables.
- Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, RDL 1/1995, de 24 de marzo.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-1971).
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas. (O.M. 20-5-1952). (B.O.E. 15-6-1952).
- Real Decreto 1627/1997, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. 25/10/1997) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo "Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción" (B.O.E. 29 de mayo de 2006)
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- Convenio Colectivo de la Construcción.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la normativa laboral y de materia de seguridad y salud aplicable.

También serán aplicables cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlos.

El Ingeniero Director de las Obras, dentro del marco de la Ley, arbitrará en todo momento la aplicación de cualquier norma que considere necesario utilizar. Asimismo, en caso de discrepancias entre alguno de los documentos de este proyecto, podrá, adoptar, en beneficio de las obras, la solución más restrictiva de entre los discrepantes.

## 1.8 Dirección de las obras

### 1.8.1 Funciones del Director

Las funciones del Director, en orden a la Dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

### 1.8.2 Dirección de Obra

Para el desempeño de sus funciones, el Ingeniero podrá contar con sus colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de Obra".

## 1.9 El contratista adjudicatario

### 1.9.1 Representante del Contratista

Se entiende por "Representante del Contratista" la persona designada expresamente por él y aceptada por la Administración con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de la Propiedad, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y la buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.



La Propiedad podrá exigir que el Representante tenga la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las Obras.

Asimismo, podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo representante y en su caso, cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la buena marcha de los trabajos.

#### **1.9.2 Personal Técnico Adjudicatario**

El Adjudicatario está obligado a adscribir para la realización del Contrato, un titulado acorde con la categoría de la obra y que será definido por el Director de la misma, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnico tenga asignadas las misiones que les corresponden.

#### **1.9.3 Residencia del Contratista en relación con las obras**

El Contratista está obligado a comunicar a la Propiedad, en un plazo de quince días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la orden de iniciación de las obras, su residencia o la de su Representante a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas. Esta residencia estará situada en las obras ó en una localidad próxima a su emplazamiento, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio de futuro, el Contratista deberá contar con la previa conformidad de la Propiedad.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su Representante deberá residir en el lugar indicado, y solo podrá ausentarse de él previa la comunicación a la Dirección de la persona que designe para sustituirle.

#### **1.9.4 Ordenes al Contratista**

El "Libro de Ordenes" se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva.

Durante dicho tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Representante, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la "Propiedad", si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

#### **1.9.5 Facultades de la Propiedad respecto del personal del Contratista**

Cuando el Contratista o las personas de él dependientes incurran en actos y omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Propiedad podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado.



## 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Se resaltan a continuación algunos de los aspectos más relevantes de las condiciones de ejecución de las obras:

- Antes del inicio de cualquier actividad se realizará el *replanteo* de las obras con referencia a la topografía que se aporta en los planos.
- Previo al comienzo de las actividades se acondicionará el acceso a obra desde la calle Latas mediante zahorra compactada.
- Se procederá a la señalización de la zona de obras y a su correcto vallado. Se establecerá la localización de las casetas de obra y de las zonas de acopio (material a reutilizar, a separar antes de traslado a gestor y a trasladar a gestor).
- Se eliminarán los restos que se encuentran en los tanques de la depuradora (eventuales fangos), conforme se describe en el Anejo de Gestión de Residuos, antes del inicio de la demolición de los tanques.
- Durante la excavación para la demolición de la EDAR se diferenciarán y acopiarán por separado los materiales según su procedencia, diferenciándose:
  - Material proveniente del relleno del interior de los tanques
  - Material exterior a los tanques que configura el tronco de pirámide que define la EDAR
  - Capa superior (aprox. 0.20m) del material exterior indicado, que contiene vegetación
- A priori el material excavado podrá emplearse para el relleno, previa comprobación de que se trata de material de calidad suficiente (arena limpia) y en el caso de la capa vegetal superior, que la misma corresponde a especies deseable en la revegetación, desechándose a vertedero en caso contrario.
- Los volúmenes interior y exterior a los tanques se retirarán de manera solapada, coincidiendo asimismo con la demolición progresiva de los muros laterales de los tanques y de las conducciones soterradas - eléctrica e hidráulicas de entrada y salida a la EDAR.
- La excavación alcanzará en todo caso la solera de los tanques, que deberá ser también demolida. En definitiva, los tanques de la EDAR se eliminarán por completo, tanto sus paramentos verticales como la solera.
- No se dispone de los planos de la EDAR a demoler y los tanques como se ha indicado están rellenos, por lo que a priori y hasta la ejecución de la obra se desconoce la cota de fondo exacta. No obstante, extrapolarlo el conocimiento de estaciones depuradoras del entorno, y comparando su capacidad y poblaciones servidas, se estima una profundidad de tanques de 4m, y una solera de espesor 0.40m. Así, dada la cota superior de los tanques  $c=5.90m$ , se tiene que el fondo de excavación se situará a cota estimada  $c=1.50m$ . El proyecto de redacta bajo este supuesto, que deberá corroborarse al proceder en obra a excavar y demoler los tanques.
- Una vez alcanzada la cota de la base del tronco de pirámide que constituyen los rellenos perimetrales, la excavación para el vaciado de los tanques y su demolición hasta la cota de solera, generará el desmonte del terreno adyacente al perímetro de los muros hacia el exterior. Se acepta

para el mismo un talud 1V:2H correspondiente a aprox 25°, correcto para una arena seca y para el tiempo y profundidad de la excavación abierta.

- Concluida la excavación indicada necesaria para la extracción de la solera de hormigón, y una vez eliminados todos los restos de la demolición, se procederá al relleno de la excavación, primeramente hasta la cota de base actual del tronco de pirámide que rodea a la instalación, y posteriormente sobre la misma para la formación de una superficie en relieve a semejanza de las dunas del entorno. Se empleará para los rellenos la arena extraída de la propia excavación, previa comprobación de su validez a tal efecto por su limpieza y características afines al medio natural y uso destinado. La geometría prevista para el relleno consiste en un pequeña plataforma circular de 2m de diámetro, desde la que parten los taludes de relleno que se han previsto de forma general con valor 12H:1V, verticalizándose ligeramente (8H:1V) en un tramo para evitar afectar al arroyo Castanedo. El diseño indicado consigue en el lateral norte que linda con el sistema dunar existente resolver la depresión artificial que existe entre la misma y la implantación de la EDAR.
- Tras la eliminación de la causa de alteración (EDAR) y la reconstrucción dunar, se realizarán las actividades para la restauración ambiental, que comprenderán de forma general la instalación de captadores de arena, revegetación y colocación de cierre perimetral disuasorio para proteger la plantación de los peatones.
- Concluidos los trabajos se procederá a retirar el acceso a obra para reponer en lo posible el estado original en el entorno



### 3 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

#### 3.1 Condiciones generales

En cuanto se refiere a los materiales básicos exigidos, se estará a lo dispuesto en los Arts. 200 al 289 del PG-3/75 y sus modificaciones, en cuanto a sus características y condiciones de recepción. Los materiales para morteros y hormigones se atenderán a las especificaciones de la norma EHE-08, según características; tuberías, arquetas, pozos, etc. cumplirán con las especificaciones del Pliego para Tuberías de Saneamiento y Pliego para Tuberías de Agua Potable.

Podrán prescribirse los ensayos y condiciones de recepción de los artículos correspondientes del PG-3/75 y sus modificaciones y EHE-08.

#### 3.2 Materiales básicos

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, serán suministrados por la Empresa Constructora, excepto aquellos que, de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por la Propiedad.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Capítulo de Materiales Básicos y ser aprobados por el Director de Obra.

La Empresa Constructora deberá indicar al Director de Obra las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados con anticipación suficiente al momento de su empleo, para que puedan ejecutarse los ensayos oportunos.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en las obras, deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

La toma de muestras para los ensayos deberá ser hecha por el Director de Obra o sus representantes autorizados, de acuerdo con las normas de este Pliego, las del ensayo que hayan de realizarse o, en defecto de ambas, las que establezca el Director de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o sin estar aprobados por el Director de Obra, podrá ser considerado como defectuoso o incluso ser rechazado.

Todo tipo de muestras de materiales para su examen o ensayo, incluso el hormigón para la confección de probetas, será suministrado por la Empresa Constructora a sus expensas, quien dará toda clase de facilidades para ello y para las comprobaciones de escalas, medidas y cualquier dispositivo que se utilice.

La aceptación en cualquier momento de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en calidad o uniformidad.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y en forma que facilite su inspección.

El Director de obra podrá ordenar, si a su juicio las circunstancias lo aconsejan, que los materiales se coloquen sobre plataforma de madera u otras superficies limpias y adecuadas, e incluso en edificios defendidos de la intemperie.

Todo material que no cumpla las especificaciones y haya sido rechazado por el Director de Obra, será retirado de la obra inmediatamente.

Los materiales y elementos de construcción normalizados, habrán de corresponder a las especificaciones de calidad y dimensiones indicadas en las normas, excepto en los casos en que este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares indiquen especificaciones distintas.

La Empresa Constructora tendrá la obligación de entregar si así lo exige, libres de todo gasto, muestra de los materiales y elementos de construcción que hasta la fecha no hayan sido normalizados y estar en condiciones de poder presentar certificados e informes de algún Instituto reconocido sobre las pruebas de materiales ejecutados para comprobar la calidad de los mismos.

Los materiales que hayan de emplearse en las unidades de obra y no figuren especificados en el presente Pliego, no podrán ser utilizados sin ser reconocidos por el Director de Obra el cual podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles, sin que la Empresa Constructora tenga derecho a reclamación alguna.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

#### 3.3 Materiales a emplear en rellenos

##### 3.3.1 Material Seleccionado

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para relleno en aquellas capas especificadas en los planos y/o presente Pliego.

Estos materiales, tras el proceso de clasificación o selección, reunirán como mínimo las características siguientes:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,08 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
- Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (L.L.<30) y su índice de plasticidad menor de diez (I.P.<10).
- El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.
- Estarán exentos de materia orgánica.

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a empleara se ajusta a lo especificado mediante los ensayos que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m<sup>3</sup>. a colocar en obra.

##### 3.3.2 Material de aportación exterior

Cuando sea necesario de excavaciones en terrenos de préstamo, la Empresa Constructora solicitará del Director de Obra la oportuna autorización, la cual se concederá previos los ensayos que considere oportunos.

Este material de aportación exterior para rellenos y terraplenes tendrá las características mencionadas para el material seleccionado.



**Clasificación**

Diámetro nominal de la tubería (mm)	Tamaño máximo de partícula (mm)	Material granular a emplear
150	10 - 4	Árido de 10 ó 14 mm. ó Granulometría 14-5 mm.
200 < D < 300	20	Árido de 10, 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
300 < D < 500	20	Árido de 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
500 < D	40	Árido de 14, 20 ó 40 mm. ó Granulometría 14-5, 20-5 ó 40-5 mm.

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulométrico, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez antes de realizar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 ml. de zanja.
- Cada 500 m3. a colocar en obra.

**3.3.3 Escollera seleccionada**

**Definición**

Conjunto de piedras relativamente grandes procedentes de la excavación de macizos rocosos.

**Materiales**

Es de aplicación el Artículo 658.2.1 del PG-3, completado o modificado con lo contenido en el presente Artículo.

Se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de los productos de construcción.

La procedencia de los materiales pétreos será la excavación de la explanación de la propia obra, préstamos o cantera.

El peso de cada una de las piedras podrá variar entre 100 y 500 kilogramos, en el caso de ser utilizada como base de asiento de obras de fábrica y, será superior a 500 kilogramos cuando se emplee en formación de muro de escollera.

**Medición y Abono**

Cuando la escollera seleccionada proceda de la excavación de la propia obra o de préstamos, no será objeto de abono independiente.

Cuando la escollera seleccionada proceda de cantera se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente puestos en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

**3.3.4 Rellenos de material drenante**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 421.- "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Definición**

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en fondos de desmonte, bases de asiento de terraplenes o pedraplenes, o en cualquier otra zona cuyas dimensiones permitan la utilización de maquinaria pesada.

**Ejecución de las obras**

La extensión y compactación de los rellenos de material drenante se ejecutarán con maquinaria pesada.

**Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m³) de relleno, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

**3.3.5 Geotextiles como elemento separador y de filtro**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 422.- "Geotextiles como elemento separador y de filtro" del PG-3.

**Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 422.6 del PG-3.

**3.4 Aglomerantes y hormigones**

**3.4.1 Áridos para hormigones y morteros**

**Condiciones generales**

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 28.1. de la Instrucción EHE-08, siendo asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos se acopiarán independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM 0566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarios



para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con el NLT-150.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 28.2. de la Instrucción EHE-08 y a sus comentarios.

La dimensión máxima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm.).

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 28.3. de la EHE-08 y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódicos y magnésico, coeficiente de forma, etc..

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustará a lo indicado en los apartados 28.4. y 28.5 de la EHE-08 y sus comentarios.

#### Arena

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia características a los 28 días igual o menor de 300 Kg/m<sup>2</sup>. podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

#### Árido grueso y arena

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

#### **Control de calidad**

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los ensayos siguientes:

a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince días (15).

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

b) Una vez cada dos (2) meses.

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

### **3.4.2 Cementos**

#### **Definición**

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido y son prácticamente estables en contacto con él.

#### **Condiciones generales.**

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08) y el Artículo 26º de la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

#### **Tipos de cemento.**

El cemento a utilizar será el Portland compuesto. Asimismo el cemento elegido será capaz de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

#### **Recepción**

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.



A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-08), con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego no será superior al tres por ciento (3%).
- El residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1%).

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante el plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

#### Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a.-A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de fraguado y estabilidad de volumen UNE 80.102/87.
- Una inspección ocular.
- Una inspección del Certificado del Fabricante.

b.-Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los ensayos siguientes:

- Un ensayo de finura de molido UNE 80.107/86 (tamizado en seco), o según UNE 80.108/86 (tamizado húmedo).
- Un ensayo de peso específico real UNE 80.103/86.
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos UNE 80.101/84.
- Un ensayo de índice de puzolanidad UNE 80.280/88 en caso de utilizar cementos puzolánicos.

#### 3.4.3 Agua

##### Características.

Cumplirá lo prescrito en el artículo 27º de la "Instrucción de Hormigón Estructural", vigente siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no

produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan las condiciones especificadas.

Si el ambiente de la obra es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

##### Control de calidad.

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Perceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada en el P.P.T. dada la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

#### 3.4.4 Aditivos para hormigones y morteros

##### Definición.

Se denomina aditivo para morteros y hormigones a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

##### Utilización.

Es de aplicación el artículo 29º de la Instrucción EHE-08.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni presentar un peligro para las armaduras.





Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto, aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

**Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos (ASTM-465).**

- 1.-Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- 2.-Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- 3.-A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- 4.-No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado de cloruro cálcico.
- 5.-La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración de producto aditivo.
- 6.-El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.
- 7.-Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) días.
- 8.-Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

**Clasificación de los aditivos**

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- 1.-Aditivos químicos
- 2.-Productos de adición minerales: Puzolanas o inertes

Los **aditivos químicos** son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- A.-Aireantes.
- B.-Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- C.-Retardadores del fraguado.
- D.-Aceleradores del fraguado.
- E.-Otros aditivos químicos.

A.-Aireantes.

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa de hormigón o mortero fresco, durante su fabricación o puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de:

- Sales de resina de madera.
- Detergentes sintéticos (fracciones de petróleo).
- Ligno-sulfanatos (pulpa de papel).
- Sales derivadas de los ácidos del petróleo.
- Sales de materiales proteínicos.
- Ácidos grasos y resinosos o sus sales.
- Sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

- a.-No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b.-No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%) aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c.-Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d.-El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e.-Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.
- f.- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido por el aparato de presión neumática.
- g.- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

B.-Plastificantes.

Se denominan plastificantes a los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activo en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos, cumplirán las siguientes:



- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- c) No deben aumentar la retracción del fraguado.
- d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderables respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarsulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75 y sus modificaciones.

#### C.-Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

#### D.-Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubierta y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- f) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquellos que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75 y sus modificaciones.

#### E.-Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.



Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75 y sus modificaciones.

#### **Control de Calidad**

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.4 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

#### **3.4.5 Adhesivos**

##### **Características generales**

La función técnica de estos materiales es asegurar la unión al soporte correspondiente, de manera que las exigencias de seguridad y durabilidad queden garantizadas a lo largo de la vida del parámetro revestido o sellado.

Adhesivos son todas aquellas sustancias capaces de mantener materiales unidos por adherencia superficial.

##### A.- Pasta adhesiva y pasta de agarre

a) Características técnicas exigibles

Utilizará como materia prima básica escayola de gran pureza, según especificaciones norma UNE 102.011, en un 99,50 % y de un 0,50 % de adhesivos del tipo Metil Celulosa (M.C.).

Debido a la falta de normativa se seguirán las recomendaciones del Comité Europeo de Normalización, CEN/TC-241 "Yeso y productos de Yeso".

Los requerimientos técnicos mínimos que se exigirán serán:

- Contenido de sulfato cálcico superior al 30 %.
- Tiempo final de fraguado mayor de 20 min.
- Adherencia al soporte, superior a 0,06 Mpa.

Los aditivos serán inertes y no agresivos y del todo inofensivos y no contendrán disolventes, sosas, etc.

El material resultante final no tendrá otras incompatibilidades, salvo las propias del yeso.

En el envase se indicará la dosificación y la forma de amasarlo, así como duración de mezcla y composición.

Dado que un 99,50% de la materia prima es escayola, cumplirá la norma UNE 102.011.

b) Características técnicas exigibles

El envase especificará todas las características técnicas especificadas en el apartado anterior, así como las especificaciones a temperaturas de trabajo, condiciones de la superficie del soporte, nombre del producto y del fabricante.

##### B.- Mastic asfáltico

a) Características técnicas exigibles

Los másticos bituminosos se designarán mediante la letra M y un número romano indicativo del tipo al cual pertenecen según lo establecido en UNE 104-232 (1).

Las materias primas cumplirán las siguientes normas UNE.

- Betunes asfálticos: UNE 104.201 y UNE 104.202
- Cargas: UNE 104.205.

Las características de los másticos, antes y después de curado, tanto para aplicación en frío como en caliente, son las que se define en la norma UNE 104.232 (1). Deberán mantenerse adheridas a las paredes de la junta absorbiendo los movimientos de ésta.

b) Condiciones particulares de recepción

La toma de muestras y los métodos de ensayo, se efectuarán de acuerdo con la norma UNE 104.281 (1)

"Métodos de ensayo. Materias primas y másticos bituminosos".

Si el material del que se va a obtener la muestra pertenece a una sola partida, se elegirá al azar un envase. Si la totalidad del material no pertenece a una sola partida, se elegirán al azar un número de unidades igual a la raíz cúbica del total que integra la partida. Se determinarán, al menos, las siguientes características:

- Penetración, UNE 104.281 (4.2)
- Fluencia, UNE 104.281 (4.3)
- Adherencia a bloques de mortero, UNE 104.281 (4.4)

El fabricante especificará la resistencia química de los másticos frente a los agentes agresivos que pueden darse en la vida de servicio de los mismos. Si con el producto se adjunta los documentos de adecuación a normas UNE no será necesario la realización de ensayos.

##### C.- Cemento cola

a) Características técnicas exigibles



Son aquellos que contienen, además del aglomerante hidráulico, una fuerte proporción de caseína. Presentarán propiedades elásticas mejoradas y que a su vez sean resistentes a la humedad.

Los aditivos serán inertes y no agresivos.

b) Condiciones particulares de recepción

En el envase se indicará la dosificación, forma de amasarlo, duración de la mezcla, composición y forma de trabajo.

Asimismo especificará la temperatura de trabajo, condiciones de la superficie del soporte, nombre del producto y fabricante.

3.4.6 Hormigón

Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Características técnicas

A.- Condiciones generales

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE-08, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 30 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

B.- Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

Hormigón con cemento Portland 0,35

Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,20

Hormigón con cemento supersulfatado 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68, 86 y 87 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3/75 y sus modificaciones.

C.-Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
H = 150	6 - 9	+ 1
H > 150	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

D.-Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

Clase de Hormigón	Resistencia (f <sub>ck</sub> ) kp/cm <sup>2</sup>
H-15	150
H-17,5	175
H-20	200
H-25	250
H-30	300
H-35	350
H-40	400

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se obtendrá el valor medio f<sub>cm</sub> de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f<sub>ck</sub> el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para Valor de la resistencia media la ejecución de la obra f<sub>cm</sub> necesaria en laboratorio

Medias f<sub>cm</sub> = 1,50 f<sub>ck</sub> + 20 kp/cm<sup>2</sup>

Buenas f<sub>cm</sub> = 1,35 f<sub>ck</sub> + 15 kp/cm<sup>2</sup>

Muy buenas f<sub>cm</sub> = 1,20 f<sub>ck</sub> + 10 kp/cm<sup>2</sup>

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.



### **Hormigones preparados en planta**

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en los artículos 69.2.8 y 69.2.9 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE-08, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - . Cantidad y tipo de cemento.
  - . Tamaño máximo del árido.
  - . Resistencia característica a compresión.
  - . Consistencia.
  - . Relación agua-cemento.
  - . Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

### **Control de Calidad**

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 82 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

#### A.-ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08.

#### B.-ENSAYOS DE CONTROL

##### a.-Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 83 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

##### b.-Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08 para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metro cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE-08 con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.



Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 84, 88 y 89 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

### 3.5 Tuberías y accesorios

#### Definición

Conducto de hormigón elaborado en fábrica que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

Se distinguen los siguientes tipos de tubos:

- Tubos de hormigón en masa.
- Tubos de hormigón armado.
- Tubos drenantes.
- Tubos de hormigón con fibra de acero.

Los tubos prefabricados de hormigón en masa tienen unas buenas cualidades para ser utilizados en tuberías sin presión y siempre que el proceso de fabricación sea muy cuidado.

Para los tubos prefabricados de hormigón armado, la norma UNE 127.010 define cuatro clases resistentes (clases 60, 90, 135 y 180) y la norma ASTM C-76 M cinco (clases I, II, III, IV y V), en función de la capacidad resistente del tubo.

La clase ASTM de tubo a emplear es la definida en el Proyecto, en función de :

- Diámetro de la conducción
- Apoyo proyectado
- Talud de la zanja (pronunciado <1:5 ó tendido >1:5)
- Compactación del relleno (buena o ligera)
- Material del relleno (zahorras, tierra arcillosa o tierras)
- Tráfico a soportar (ligero=7t, medio=13t, pesado=60t)
- Altura de tierras sobre clave tubería (de 0,30 a 5,0 m)

Los tubos drenantes se emplean en zanjas drenantes para el drenaje de la plataforma.

#### Características generales

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos empleados en conducciones sin presión cumplirán lo indicado en la norma UNE 127.010 "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".

Los tubos de hormigón empleados en conducciones con presión, cumplirán lo especificado en las siguientes normas:

- UNE-EN 639 (1.995).- "Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios".

- UNE-EN 640 (1.995).- "Tubos de presión de hormigón armado y tubos de presión de hormigón con armadura difusa (sin camisa de chapa) , incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 641 (1.995).- "Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 642 (1.995).- "Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones relativas al acero de pretensar para tubos".

#### Materiales

##### Hormigón

Los hormigones y sus componentes, además de lo recogido en el PG-3, cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, 1.986, y la EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a 30 N/mm<sup>2</sup>.

##### Acero

El acero a emplear en la fabricación de tubos de hormigón armado cumplirá las especificaciones recogidas en la EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices
- Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el D.O.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El tipo de acero a emplear será B 400 S ó B 500 S, según las especificaciones indicadas en el Proyecto.

#### 3.5.1 Arquetas

Se regirán por lo especificado en los artículos 400, 401 y 410 del P.G.4.

Su forma, dimensiones y características de los materiales serán los especificados en las hojas de planos correspondientes.

Los patés serán de polipropileno.

#### 3.5.2 Tapas de Fundición y rejillas

##### Definición y clasificación

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:



- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

**Características técnicas**

**A.-TAPAS**

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

**B.-REJILLAS**

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 0° a 45° y de 135° a 180°	≤ 32	≤ 170
de 45° a 135°	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

**Control de Calidad**

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar .... ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal .... ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

**3.5.3 Accesorios para arquetas y pozos**

**Definición**

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

**Características técnicas**

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

**Control de Calidad**

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

El conjunto de los materiales estarán debidamente identificados y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.



Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

### 3.5.4 Tubos De PVC

#### Definición

Conducto de policloruro de vinilo (PVC) que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de PVC:

Tubos de PVC lisos.

- Tubos de presión (UNE EN 1452).
- Tubos de saneamiento sin presión (UNE EN 1401).
- Tubos de saneamiento con presión (UNE EN 53962).

Tubos de PVC estructurados (prEN 13476-1).

- Tipo A1: tipo sandwich o de pared con huecos longitudinales.
- Tipo A2: pared con sección formada por huecos en espiral.
- Tipo B: pared con una superficie interior lisa y una superficie exterior maciza o hueca, del tipo corrugado o nervado en espiral o en forma anular.

Tubos de PVC para conducciones eléctricas.

Tubos de PVC ranurados para drenaje.

#### Características generales

Las características físicas, mecánicas y químicas cumplirán el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" de 1.974 o el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" de 1.986, según sea su uso y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de presión y tubos de saneamiento con presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Tensión de trabajo	MPa	10 (dn ≤ 90 mm) 12,5 (dn ≥ 110 mm)	UNE EN 1452
Resistencia al impacto	%TIR	≤ 10	UNE EN 744
Resistencia a la presión interna	°C/h	Sin fallo	UNE EN 921
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥ 80	UNE EN 727
Retracción Longitudinal	%	≤ 5	UNE EN 743
Resistencia al diclorometano	-	Sin ataque	UNE EN 580
<b>TÉRMICAS</b>			
Coefficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 · 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE EN 60243-1
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de saneamiento sin presión.

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
Resistencia al impacto	%TIR	≤ 10	UNE EN 744
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥ 79	UNE EN 727
<b>TÉRMICAS</b>			
Coefficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 · 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE 53030/102
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de PVC estructurados:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Rigidez anular	≥ 4 kN/m <sup>2</sup>	UNE EN ISO 9969	UNE EN ISO 9969	EN ISO 9969
	≥ 8 kN/m <sup>2</sup>			
Coefficiente de fluencia	≤ 2,5 Extrapolac. a 2 años	UNE EN ISO 9967	UNE EN ISO 9967	EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR ≤ 10%	Temperatura	0° C	EN 744:1995
		Condición medio	Agua o Aire	
		Tipo percutor	d90	
		Muestreo	EN(155W009)-2	
		Masa percutor:		
OD 110 e ID 100	0,5 kg			
OD 125 e ID 110	0,8 kg			
OD 160 e ID 140	1,0 kg			





CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
		ID 150 OD 200 e ID 180 ID 200 OD 250 e ID 225 OD ≥ 315e ID ≥ 280 Altura percutor: OD 110 e ID 100 OD ≥ 125 e ID ≥ 110	1,6kg 1,6kg 2,0 kg 2,5 kg 3,2 kg 1600 mm 2000 mm	
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación será creciente. Sin roturas o destrucción aparente en la sección	Flexión	30%	EN 1446
Estanqueidad		Temperatura Deformación cabo Deformación copa Diferencia Presión agua Presión agua Presión aire Temperatura Deflexión junta: d <sub>c</sub> ≤ 315 315 < d <sub>c</sub> ≤ 630 630 < d <sub>c</sub> Presión agua Presión agua Presión aire	(23±2)°C ≥10% ≥5% ≥5% 0,05 bar 0,5 bar -0,3 bar (23±2)°C 2° 1,5° 1° 0,05 bar 0,5 bar -0,3 bar	EN 1277 Condición B Método 4  EN 1277 Condición C Método 4

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
VICAT	≥79°C	Profundidad Fuerza	1 mm 50N	EN 727
Resistencia al diclorometano	No ataque	Temperatura test Tiempo inmersión	15°C 30 min.	EN 580 sin achaflanar
Ensayo al horno	No presentará fisuras ni burbujas	Tª inmersión Tiempo inmersión e < 10 mm e > 10 mm	(150±2)°C 30 min 60 min	ISO12091

Tubos estructurados tipo B

Dimensiones Serie DN/D (Diámetro Nominal Interior)

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
DIÁMETRO NOMINAL (DN/D)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO D <sub>1min</sub>	ESPESOR MIN. PARED INTERIOR E <sub>4min</sub> (VALLE)	ESPESOR MIN. CAPA PEGADA E <sub>5min</sub>
100	95	1,0	1,0
125	120	1,2	1,0
150	145	1,3	1,0
200	195	1,5	1,1
225	220	1,7	1,4
250	245	1,8	1,5
300	294	2,0	1,7
400	392	2,5	2,3
500	490	3,0	3,0
600	588	3,5	3,5
800	785	4,5	4,5
1000	985	5,0	5,0
1200	1185	5,0	5,0

Los tubos de PVC para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

#### Transporte y almacenamiento

El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.

La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.

En épocas calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.

La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

#### Recepción y control de calidad

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.

Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso.

Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 2 m de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Designación comercial
- Siglas PVC



- Diámetro nominal en mm

**Unión entre tubos**

Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de PVC:

*Unión por junta elástica.* La copa llevará preformado un alojamiento para una junta elástica. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta. Este sistema permitirá absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo conjunta y empujar dicho extremo hasta introducirlo. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Este tipo de unión por junta elástica es apta para los tubos de presión, los de saneamiento, con y sin presión, y los tubos estructurados.

*Unión por encolado se ejecutará encolando e insertando, previa limpieza, el tubo en la copa. Se empleará en tubos de diámetro reducido.*

- La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

Este tipo de unión por encolado es apta en tubos de presión, fundamentalmente si hubiese riesgo de ataque químico.

*Unión por junta mecánica (ej. Junta Gibault).* Se trata de la unión de tubos de PVC empleando una brida metálica.

- En los tubos unidos con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descanse sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Este tipo de unión por junta mecánica es apta en uniones de transición, como puede ser el caso de la unión de un tubo de PVC con otro de fundición.

En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Tolerancias en la unión entre tubos

Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 3º, en las mismas condiciones de estanqueidad.

**Medición y abono**

La medición y abono de los tubos de PVC se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte. En acopios, los tubos de PVC se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

**3.5.5 Tubos de Polietileno**

**Definición**

Conducto de polietileno que se emplea en conducciones en presión, riego, protección de cables y otros usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de polietileno:

Tubos de polietileno lisos.

Tubos para agua a presión.

Tubos de baja densidad (UNE 53131).

Tubos de media densidad (UNE 53131).

Tubos de alta densidad (UNE 53131 y UNE 53966).

Tubos para gas a presión (UNE 53333).

Tubos para riego.

Tubos de polietileno corrugados.

Tubos de protección (UNE EN 50086-2-4 N).

**Características generales**

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos de polietileno para abastecimiento de aguas cumplirán el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" de 1.974 y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de polietileno lisos:

PROPIEDADES	UNIDADES	PEBD	PEMD	PEAD	PEAD
MECÁNICAS		PE32	PE50B	PE50A	PE100
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,934	0,940	0,953	0,955
Índice de fluidez-MRF (190°C 2,16 kg)	g/10 min	0,3	-	0,3	0,2
Resistencia a la tracción en límite elástico	Kg/cm <sup>2</sup>	160	180	210	250
Alargamiento a la rotura	%	≥350	≥350	≥350	≥350
Estabilidad térmica-T.I.O. a 200°C	min	≥10	≥20	≥10	≥20
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m°C	0,17	0,20	0,22	0,22
Conductividad térmica	Kcal/m.h.°C	0,35	0,37	0,37	0,37
Tensión mínima requerida (MRS)	MPa	4		8	10
Tensión tangencial de diseño	MPa	3,2	5,0	5,0	8,0
Constante dieléctrica	-	2,4	2,5	2,5	2,5
Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	2.200	7.000	9.000	9.000
Dureza Shore	Escala D	45	55	65	65

Los tubos de polietileno para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

**Medición y abono**

La medición y abono de los tubos de polietileno, así como su tipo, se determinará en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, en su caso, los tubos de polietileno se abonarán por metros (m) realmente acopiados.



### 3.6 Materiales para firmes y pavimentos

#### 3.6.1 Zahorra artificial

##### Definición

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

##### Características técnicas

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

##### Control de Calidad

Se comprobarán las siguientes características:

##### A.-COMPOSICION GRANULOMETRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75 - 100	100
20	50 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
5	30 - 50	35 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

##### B.-DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

##### C.-PLASTICIDAD

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

#### 3.6.2 Emulsiones asfálticas

##### Definición

Se definen como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

##### Características técnicas

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75 del M.O.P.T. (Artículo 213).

##### A.-RIEGO DE IMPRIMACION

La emulsión a emplear será de rotura lenta y del tipo ECL-1.

##### B.-RIEGO DE ADHERENCIA

La emulsión a emplear será de rotura rápida y del tipo ECR-1.

##### Control de Calidad

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

Carga de partículas, según la norma NLT-194/1.984, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.

Residuo por destilación, según la norma NLT-139/1.984.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/1.984.

Los resultados de los ensayos anteriores cumplirán las especificaciones de las tablas 213.1 y 213.2 del PG-3/75 y sus modificaciones del M.O.P.T.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas.

#### 3.6.3 Betunes asfálticos

##### Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxigenación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

##### Características técnicas

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del P.G-4/88 del M.O.P.T. (Artículo 211).

##### A.-CAPA DE RODADURA

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración tipo B-50/70. En época invernal añadir el dos por mil (0,2%) de activante a base de poliaminas (Haffmittel o similar).

##### B.-CAPAS INTERMEDIAS Y DE BASE

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración B50/70.

##### Control de Calidad



El acopio previo de estos materiales, está limitado al de los tanques o silos de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de ligante.

A la recepción de cada partida de llenado, se llevará a cabo una toma de muestras según la Norma NLT-121/1.986 y sobre ella se procederá a medir su penetración según la Norma NLT-124/1.984.

Obtenido el valor P de la penetración según la norma anterior para la identificación del betún, se asegurarán los criterios del apartado 211.4 del PG-3/75 y sus modificaciones del M.O.P.T.

Con independencia de lo anteriormente establecido, y si el Director de Obra lo estima convenientemente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos, dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

### 3.6.4 Mezclas de áridos y filler en aglomerados

#### Definición y clasificación

Se define como mezcla de áridos y filler en aglomerados, la combinación de materiales de distinto tamaño que junto a un ligante bituminoso constituyen una mezcla bituminosa.

Estos materiales se clasifican en:

- Árido grueso.
- Árido fino.
- Filler.

#### Características técnicas

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75 y sus modificaciones del M.O.P.T. (Artículo 542).

#### A.-CONDICIONES PARTICULARES

##### A.1 Capa de rodadura

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica.

A su vez poseerán las siguientes características:

- Coeficiente de Desgaste de Los Ángeles  $\leq 16$ .
- C.P.A.  $\geq 0,50$  a las 6 horas.
- Índice de lajosidad  $\leq 30$ .
- Equivalente de arena  $\geq 45$ .

Los tamaños de los áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El tamaño inferior podrá estar constituido por árido calizo, en una proporción entre el 40 y 60%, que cumple las especificaciones exigidas para las capas intermedias y de base.

El Filler a emplear será de aportación en su totalidad y se usará cemento III-1-35-MRSR.

##### A.2 Capa intermedia y de base

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza caliza.

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles  $\leq 28$ .

- Índice de lajosidad  $\leq 30$ .

- Equivalente de arena  $\geq 40$ .

Los tamaños de áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El Filler a emplear en la capa intermedia será como mínimo del 50% de aportación de cemento III-1-35 MRSR.

En la capa de base, podrá ser el natural de los áridos, que debe cumplir: densidad aparente en tolueno 0,5-0,8 gr/cm<sup>3</sup> y coeficiente de emulsibilidad  $\leq 0,6$ .

#### Control de Calidad

##### A.-CONTROL DE LOS ARIDOS

Antes de comenzar la fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa, se procederá a la formación de los acopios de los áridos en el lugar de emplazamiento de la instalación de fabricación de la mezcla.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible usar la instalación que se utilice y cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones o áridos a suministrar dependerá del tamaño máximo del árido y no será superior al del número de tolvas en frío de que disponga la instalación de fabricación de mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

El Director, fijará el volumen mínimo de acopios exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar.

Es recomendable que el volumen de los acopios sea suficiente para garantizar, al menos, el trabajo de dos semanas.

El equipo de control deberá estar presente en la obra antes del comienzo del acopio de los áridos con objeto de inspeccionar el terreno, la disposición de los acopios y empezar el control de los materiales desde el comienzo de esta operación.

El terreno debe estar preparado adecuadamente para evitar las contaminaciones y las zonas de acopio de los diferentes áridos separados por empalizadas de suficiente altura y resistencia, a fin de evitar la mezcla de los áridos acopiados en la zona contigua. Los acopios deberán estar situados sobre una zona de buen drenaje.

Es necesario que la anchura de la zona de acopio permita simultáneamente el aprovechamiento de la planta y la reposición del acopio, prohibiéndose la descarga de los áridos en la zona de alimentación que deja fuera de utilización el acopio principal, empleándose en la fabricación material sin controlar.

Es importante establecer claramente los caminos de circulación que deberán ser acondicionados de manera que la circulación de los camiones no provoque polvo que contamine los acopios.



La formación del acopio se realizará descargando los camiones de forma contigua, alisando la superficie por medio de una pala, niveladora o bulldozer. Una vez realizada la primera tongada se remontará el acopio por tongadas sucesivas, realizadas de la misma forma que la primera, hasta una altura que no sea causa de segregación durante la carga.

Debe prestarse especial cuidado a la contaminación que pueda ocasionar, sobre todo en tiempo lluvioso, el barro adherido a las ruedas de los camiones, acondicionando la zona de entrada al acopio o incluso lavando las ruedas.

Para controlar la calidad de los áridos suministrados, se tomarán a lo largo de la jornada, durante la descarga del camión y de forma aleatoria, el número de muestras que determine el Director de las Obras, de acuerdo con los medios del equipo de control y el volumen de material suministrado.

A los resultados obtenidos, sobre todo de los ensayos granulométricos, se les aplicará el tratamiento de las medidas móviles para controlar las anomalías en el suministro y conocer la granulometría de cada árido.

Cuando el equipo de control no haya podido realizar el control de los acopios durante su formación, tendrá que realizar esta labor a su llegada a la obra. Esta operación por la dificultad de la toma de muestras en profundidad, es de dudosa confianza. Un muestreo superficial, el control del suministro y la carga en el acopio por mitades de la anchura en el frente previamente analizado, podrá paliar el inconveniente de no haber realizado el control durante la formación del acopio.

Siempre que el proceso de control detecte anomalías, se tomará la medida de acopiar el material dudoso aparte, hasta su aceptación o rechazo.

Aunque no corresponda propiamente a la misión del equipo de control, la inspección de la cantera y de la instalación de fabricación serán de gran utilidad para juzgar la causa de los posibles defectos detectados durante el control o para, anticipándose, intensificar aquellos ensayos que se consideren más apropiados para detectar el fallo previsible.

**B.-CONTROL DE FILLER DE APORTACION**

El acopio previo de Filler estará limitado al de los tanques o silos, de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas, y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de Filler.

**C.-ENSAYOS PRECEPTIVOS**

El control de calidad de la mezcla de áridos y Filler en aglomerados para capas base, intermedia y rodadura, se realizará mediante la ejecución sobre la misma de los ensayos de Coeficiente de Desgaste de los Ángeles (NLT-149/72), índice de Lajas (NLT-354/74) y equivalente de arena (NLT-113/72). En las mezclas de áridos y Filler para capa de rodadura, se realizará además el ensayo de Coeficiente de pulimento acelerado (NLT-174/72 y NLT-175/72).

**3.6.5 Mezcla bituminosa en caliente**

Será de aplicación, junto a cuanto a continuación se señala. Lo preceptuado en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente" del PG-3/75.

**Definición**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminosos, para realizar la cual, es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la da ambiente.

**A.- Ligante Bituminoso**

El ligante bituminosos a emplear en todas las capas, será betún de penetración, B-50/70.

**B.- Áridos**

Los áridos reunirán las condiciones siguientes;

- Los áridos a emplear en capa de rodadura procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza offítica. El utilizado en la capa intermedia tendrá naturaleza caliza.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo "Los Angeles", será inferior a catorce (14) para la capa de rodadura y veintiocho (28) para la capa intermedia.

**Estudio de la mezcla**

Las condiciones correspondientes al ensayo Marshall, realizado con setenta y cinco (75) golpes por cara cumplirán:

Características	Capa de rodadura	Capa intermedia
Estabilidad mínima (KG)	1.500	1.300
Fluencia (1/100")	9-12	1-12
Huecos en áridos	15-22	15-22
Huecos en la mezcla	3-5	3-6

Las temperaturas de los áridos y del betún a la entrada del mezclador, así como la temperatura de la mezcla a la salida de la planta y la temperatura mínima de extendido de la mezcla, serán fijadas por el Ingeniero Director de la Obra, quien fijará asimismo las tolerancias de las mismas. Como valores indicativos para el betún B-50/70, se proponen los siguientes:

- Temperatura de calentamiento del betún: 165°C ± 5°C.
- Temperatura de calentamiento de los áridos: 160°C + 10°C.
- Temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador: 170°C y la mínima 150 °C.
- Temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactado: 145°C en los camiones, en el momento inmediatamente anterior a su extendido.

**Adhesividad**

La adhesividad se valora mediante la resistencia observada en el ensayo de inmersión, debiendo ser superior al 75% .

**Preparación de acopios de áridos**

La formación de acopios se hará como señala el Pliego de Prescripciones Generales. Se advertirá su formación con el tiempo necesario para su control, prescribiéndose los acopios no controlados, o fuera de las indicaciones de Ingeniero Director de Obra.

Para iniciar la fabricación deberá estar acopiado y controlado al menos el material necesario para trabajar 300 horas con un mes de anticipación a fin de preparar la fórmula de trabajo. El resto se ira acopiando por separado, en acopios para al menos 50 horas de fabricación, que deberán terminarse una semana antes de empleo.

Un mes antes de empezar la extensión del aglomerado, se tendrá seleccionada y estudiada la cantera o canteras de las cuales van a proceder los áridos.



Los acopios se realizarán siguiendo las normas aconsejadas para evitar segregaciones.

No se admitirán acopios que presenten recorridos en los tamices superiores al 4 ASTM mayores del 16% y en los inferiores a 4 ASTM superiores al 10%. Caso de aparecer estas diferencias, el Contratista podrá efectuar a su coste una homogeneización del acopio y deberá facilitar una toma de muestra al menos en 30 puntos a distintas alturas y posiciones, para aplicar los criterios anteriores y aprobarlo si procede.

Igualmente deberán rechazarse los acopios sucesivos que presenten diferencias superiores a  $\pm 5\%$ , en la medida respecto a los iniciales, a no ser que se estudie y compruebe previamente una nueva fórmula de trabajo.

Los áridos nunca se descargarán en los acopios que se están utilizando para la fabricación de la mezcla. El consumo de áridos de la planta se hará siguiendo el orden de llegada. El acopio de arena permanecerá tapado.

#### **Ejecución de las obras**

##### A.- Fabricación

Durante este proceso se extraerá el filler natural contenido en los áridos para sustituirlo por el filler de aportación hasta conseguir que el porcentaje del primero en peso sobre el total de la mezcla, sea inferior al 1,5%.

El predosificador dispondrá al menos de cinco tolvas.

La planta de fabricación deberá disponer de pesada independiente para el filler de aportación en báscula con sensibilidad de un kilogramo (1 kg.).

La fabricación de la mezcla bituminosa para capa de rodadura, solamente se realizará de día, salvo permiso expreso del Ingeniero Director de la Obra, en cuyo caso será necesaria iluminación suficiente para asegurar la calidad de la mezcla.

La planta asfáltica será de una producción superior a cien toneladas hora (100tm/h).

El Ingeniero Director de la Obra deberá rechazar la planta de fabricación si ésta no cumple los requisitos anteriormente u otros que, a su juicio, impidan la fabricación de la mezcla bituminosa con las debidas garantías de calidad.

##### B.- Transporte

El transporte de las mezclas de la planta a la obra de extendido será efectuado en vehículos con camas metálicas que deberán ser limpiadas de todo cuerpo extraño antes de la carga.

Antes de la carga se podrá engrasar, ligeramente, pero sin exceso, con aceite o jabón el interior de las camas. La utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o de mezclarse con él (fuel, mazurt, etc.), queda totalmente prohibida. El mismo producto se utilizará en las palas y rastrillos de los peones del extendido.

La altura del fondo de la cama y de la cartola trasera será de forma que, en ningún caso, haya contacto entre la cama y la tolva extendedora.

El camión deberá, obligatoriamente, estar equipado permanentemente de una lona apropiada, capaz de proteger las mezclas y evitar su enfriamiento.

Cualquiera que sea la distancia de transporte, las condiciones meteorológicas, etc., esta lona será obligatoriamente colocada desde el final de carga en la planta y deberá permanecer hasta el vaciado de la carga en la tolva de la extendedora.

La descarga de los camiones en la tolva de la extendedora será completa, los restos eventuales de las mezclas enfriadas deben ser eliminados antes de cargar el nuevo camión.

La aproximación de los camiones a la extendedora se realizará sin choque; de hecho, convendrá que en la última fase de la maniobra, sea la extendedora la que se acerque al camión, estando éste preparado y en punto muerto.

No se permitirán paradas de extendedora, para lo cual la velocidad de extendedora y capacidad de tolva y camión deberán elegirse adecuadamente.

##### C.- Trabajos preparatorios

Estando totalmente limpia y barrida la carretera, se procederá a la extensión del riego de adherencia estando la superficie de la carretera completamente seca, siendo la dosificación aproximada de 400gr. de emulsión ECR-1 por m<sup>2</sup>, siendo uniforme su distribución en la superficie de la calzada y con una longitud comprendida entre 400 y 100 m. delante de la extendedora.

El riego se hará con camión regador. En cualquier caso se utilizará una pantalla para que el riego que se realice en un carril no contamine ni la capa ya extendida, ni las obras laterales (bordillo, aceras, etc.).

##### D.- Extensión

La temperatura mínima de extendido será fijada por el Ingeniero Director de Obra.

No se admitirá la entrada de camiones en la zona de extendido con las ruedas sucias.

Después de bascular el camión, en ningún caso se admitirá que la tolva quede vacía, para evitar el enfriamiento de la mezcla.

Se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita.

No habrá paradas de la extendedora por razón alguna, salvo averías, cambio de velocidad o terminación del trabajo.

##### E.- Velocidad del extendido

Será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min).

##### F.- Juntas

Para la ejecución de las juntas, se seguirá el criterio de no superponer las juntas longitudinales con las de la capa inferior teniendo un desfase mínimo de veinte centímetros (20 cm.).

Sin embargo, la junta longitudinal de capa de rodadura estará exactamente en la línea de separación de carriles, y por ningún motivo bajo la zona de rodaje del tráfico.

##### G.- Temperatura del exterior de la mezcla bituminosa

La temperatura tomada después del extendido y antes de iniciar la compactación para las mezclas será fijada por el Ingeniero Director de las Obras.

##### H.- Maquinaria

La extendedora deberá estar dotada de control electrónico longitudinal y transversal y tendrá a disposición para su uso esquí largo y corto. La longitud del esquí largo será mayor o igual a la distancia entre clavos del hilo de extendido multiplicada por uno veinte (1,20).

La graduación del control transversal será aplicable hasta 0,20 por ciento (0,20%).

##### I.- Vibración

El vibrador interno de la extendedora funcionará al menos al ochenta y cinco por ciento (85%).

Cualquier variación del tipo de maquinaria se hará con autorización y según criterio del Ingeniero Director de las Obras.



#### J.- Control geométrico del extendido

El extendido de la capa intermedia se realizará de la siguiente forma:

La capa intermedia se extenderá según lo indicado al respecto por el Ingeniero Director de la Obra, recomendándose el empleo de esquí largo acoplado a la extendidora.

El extendido de la capa de rodadura se realizará a criterio del Ingeniero Director de la Obra, quien decidirá el sistema en función de la regularidad de la superficie obtenida por la capa intermedia de aglomerado, recomendándose, en el caso de que ésta sea buena, la extensión a plancha fija. En el caso de que la regularidad superficial de la capa intermedia no tenga la calidad necesaria, se recomienda el siguiente método de extendido de la capa de rodadura: se extenderá utilizando el esquí largo, de forma que esté conectado al sistema electrónico longitudinal de la extendidora, únicamente, manteniéndose fijo el sistema electrónico transversal de la misma.

#### K.- Compactación

El equipo de compactación estará formado por tres máquinas, un compactador de neumáticos de cabeza, un compactador mixto de neumáticos y rodillo vibrante del tipo de los empleados en la grava-cemento en el centro y un tándem de rodillos atrás.

En todos los tramos con fuerte pendiente, el extendido se realizará de abajo hacia arriba.

La densidad de las probetas extraídas en obra será superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad del ensayo Marshall realizado con ese mismo aglomerado a la salida de la planta.

El hueco producido por la extracción de probetas en cada capa de aglomerado deberá rellenarse antes de las veinticuatro horas posteriores a la extracción de las mismas.

#### L.- Tolerancias de las superficies acabada

Sobre cada capa se obtendrá un perfil longitudinal al menos de cinco puntos de la sección transversal.

- Eje de calzada
- Bordes derecho e izquierdo.
- Centro de cada carril.

Las tolerancias de cada capa serán:

- Intermedia =  $e + 15$  mm. ( $e$  y  $e'$  espesores teóricos).
- Rodadura =  $e' + 10$  m.

Comprobada con regla de 3 m. tanto paralela como normalmente al eje de calzada, la superficie no deberá variar en más de ocho milímetros (8mm.) en capa de base e intermedias o en más de cinco milímetros (5mm.) en capa de rodadura.

Las zonas en que las irregularidades excedan las tolerancias antedichas, retengan agua en su superficie o el espesor no alcance el noventa por ciento (90%) del previsto en planos, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de la Obra.

#### **Medición y abono**

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas (tm.) realmente fabricadas y puestas en obra según los Planos del Proyecto y admitidas según criterio del Ingeniero Director de la Obra, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula debidamente contrastada de precisión de 10% .

El abono de las mezclas bituminosas se hará a los siguientes precios:

- La mezcla bituminosa en capa de rodadura con áridos ofíticos al precio correspondiente al Cuadro de Precios.

- La mezcla bituminosa en capa intermedia con áridos calizos al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Estos precios incluyen todos los materiales, áridos, excepto betún, fabricación, transporte, extendido, compactación, señalización si fuera necesaria y cuantos recursos y necesidades circunstanciales se requieran para la completa ejecución de esta unidad y cumplimiento del presente Pliego.

- El coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capa de rodadura, será como mínimo de cuarenta y ocho centésimas (0,48) y se determinará de acuerdo con las Normas NTL-174/72 y NTL-175/73.

- Todos los áridos presentarán en sus elementos tres o más caras fracturadas.

- El árido fino que pasa por el tamiz nº4, se obtendrá mediante trituración de rocas de la misma naturaleza que las empleadas para la fabricación del árido grueso. Deberá tener un equivalente de arena superior a cincuenta y cinco (55) en todas las capas.

- La mezcla de áridos y filler deberá tener un equivalente de arena superior a sesenta (60) en todas las capas.

- El índice de lajas será inferior a veinticinco (25).

Los tamaños de áridos a emplear que se proponen son los siguientes:

- Capa de rodadura: 0/5, 5/12 y 12/18 mm.

- Capa intermedia; 0/5, 5/12, 12/18 y 18/25 mm. (Huso G-20).

El tamaño inferior. 0/5 mm., podrá estar constituido en parte por arena caliza. El porcentaje de ésta no sobrepasará el valor del veintidós por ciento (22%) respecto del total de la mezcla en la capa de rodadura.

#### A. Filler:

El porcentaje de filler natural sobre el total de mezcla deberá ser inferior al 1,5% en peso, debiendo disponer la planta de ciclones capaces de eliminar el resto.

El resto de filler será de aportación, cemento Portland P-350.

La relación ponderal mínima filler/betún, será de 1,1 en la capa intermedia y de 1,2 en la rodadura.

Tipo y composición de las mezclas

Los tipos y clasificación de las mezclas previstas son los siguientes:

Capa de rodadura: Se proyecta una mezcla bituminosa en caliente densa AC 16 surf D (tipo D-12) silicea, colocada sobre la capa intermedia, con la definición geométrica que se indica en el Documento Planos.

Se propone la siguiente dosificación:

- Betún	48 kg/Tm
- Árido grueso ofítico	710 kg/Tm
- Árido fino calizo	210 kg/Tm
- Filler de aportación	35 kg/Tm

Capa intermedia: Se proyecta una mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin D (tipo D-20) sobre la capa de base, con la definición geométrica que se indica en el Documento Planos.



Capa base: Se proyecta una mezcla bituminosa en caliente gruesa, AC32 base G (tipo G-25) sobre la zahorra artificial,

Se propone la siguiente dosificación:

- Betún 46kg/Tm
- Árido grueso calizo 700 kg/Tm
- Árido fino calizo 240 kg/Tm
- Filler de aportación 20 kg/Tm

Las dosificaciones y tipos propuestos para las dos capas de mezclas bituminosas en caliente, podrán ser sustituidas por otras que cumplan las condiciones especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en el PG-3/75, previa aprobación del Director de la Obra.

**Materiales**

Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/09.- "Zahorras" del presente Pliego.

Hormigón

- El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las aceras será HM-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo C610/05.- "Hormigones" del presente Pliego.

Mortero

- El mortero a utilizar será M-450, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m3).

Lechada

- La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m3) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

Baldosa

*Baldosa de terrazo o hidráulica*

- Elemento prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, de forma y espesor uniforme, que cumple las especificaciones de la norma UNE 127021, para su uso en exterior. Podrán ser monocapa (compuesta por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).
- La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales. Tendrá un color uniforme.
- Las características a cumplir según la norma UNE 127021 son las siguientes:

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021	
	Clase	Valor medio (MPa)
Flexión	S	≥3,5
	T	≥4,0
	U	≥5,0
Carga de rotura	Clase	Valor medio (kN)
	3	≥3,0
	4	≥4,5
	7	≥7,0
	11	≥11,0
	14	≥14,0
Desgaste por abrasión	Clase	Valor individual (mm)
	B	≤24
	D	≤20
Absorción de agua	Absorción cara vista Absorción total	<0,4 g/cm <sup>2</sup> ≤6%

- Tolerancias dimensionales en baldosas de terrazo o hidráulica para uso exterior

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021	
	Valor	
Longitud del lado	±3%	
Espesor total	±2 mm (e<40 mm)	
	±3 mm (e≥40 mm)	
	±1 mm (calibradas)	
Planicidad de la cara vista	±0,3% de la longitud de la diagonal considerada.	

*Condiciones de suministro y almacenaje de las baldosas*

- Las baldosas se suministrarán embaladas sobre palets y cada pieza, en el caso de ser de terrazo, tendrá al dorso la marca del fabricante.
- Se almacenarán en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

**3.7 Otros materiales**

**3.7.1 Otros materiales**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el Capítulo -II-, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables en todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra, conforme a lo previsto en los apartados siguientes.





Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

*Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático*

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.
- El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el Contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.
- Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndose a éste un plazo de ocho días (8) para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.



## 4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS, MEDICION Y ABONO

### 4.1 Prescripciones generales

Las obras e instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los planos del Proyecto y las instrucciones del Director de Obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos documentos y a las condiciones de ejecución, medición y abono que figuren en el presente pliego.

La orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobada por el Director de la Obra y será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier trabajo, deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obra y recabar su autorización.

El Contratista proporcionará al Director de la Obra y colaboradores a sus órdenes, toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las Obras, reconocimiento y ensayos de materiales y piezas de su preparación o montaje, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos, a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecida en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan o monten materiales o piezas o se trabaje para la obra de canalización.

El Contratista queda obligado a señalizar a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director de la Obra.

### 4.2 Acondicionamiento del terreno

#### 4.2.1 Despeje y Desbroce

##### Condiciones Generales

Consiste esta unidad en la extracción y retirada de materiales tales como setos y arbustos para la realización de obras, también contempla la tala de árboles.

El Director de las obras designará los elementos que hayan de ser objeto de despeje y desbroce y los que haya que conservar intactos.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las instrucciones que indique el Director de Obra para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones y elementos a conservar.

Esta unidad incluye la extracción por medios mecánicos, carga, transporte de materiales a vertedero y canon de vertido si lo hubiere, así como cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad.

##### Medición y abono

El despeje y desbroce se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente desbrozados, medidos en proyección horizontal sobre el terreno.

El abono se hará según el precio establecido en el Cuadro de Precios.

#### 4.2.2 Demoliciones

##### Condiciones Generales

Esta unidad incluye demoliciones por una parte y desmontajes por otra, siendo:

- Escarificado de firme.
- Demolición de edificaciones
- Demolición de pavimentos
- Demolición de obras de fábrica macizas
- Demolición de aceras
- Demolición de bordillos, cunetas y barandillas
- Demolición de cualquier otro elementos constructivo que obstaculice el desarrollo de las obras.
- Los desmontajes afectan a los cierres existentes de fábricas y propiedades.

Las reparaciones, indemnizaciones, gastos, etc. que provengan del incumplimiento de cualquiera las instrucciones especificadas, serán por cuenta de la Empresa Constructora.

Las demoliciones podrán ejecutarse por medios mecánicos o manuales, de acuerdo con las características de la obra y entorno, y en cualquier forma con lo que señale el Director de Obra.

La profundidad de demolición de los cimientos será la indicada en los planos.

Si las demoliciones fuesen parciales, sus dimensiones serán las señaladas en los planos para las secciones tipo (zanjas, etc.), no abonándose sobreanchos.

Si las partes demolidas se fuesen a reponer, esta unidad incluye un corte previo.

Los materiales que, a juicio del Director de Obra, sean susceptibles de un uso más noble que el previsto en el Proyecto, quedarán a disposición de la Propiedad y deberán ser cuidadosamente separados de la estructura a demoler y transportados hasta el lugar de la obra que se señale a cargo de la empresa constructora.

Los materiales de derribo restantes se retirarán y transportarán a vertederos o almacenes previamente designados por el Director de Obra.

##### Ejecución de las obras

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto recogidas en el R.D. 396/2006, de 31 de marzo.

##### Derribo de construcciones

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

Caso de presentarse imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al D.O., al margen de cualquier otra actuación que se deba realizar.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la demolición, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

##### Retirada de los materiales de derribo

El D.O. establecerá, en su caso, el posterior empleo de los materiales de derribo.

##### Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- El derribo de los elementos constructivos designados.
- Las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga o apilado de los materiales removidos en vertedero o lugar de almacenamiento provisional.
- Canon de vertido si lo hubiere
- La conservación en buen estado de los materiales apilados



Las mediciones se harán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Demolición de bordillo por metro lineal realmente demolido.
- Demolición y desmontaje de escollera por medios mecánicos y manuales por M3 realmente desmontados
- Demolición de edificaciones por metro cúbico realmente demolido medido a caras exteriores.
- Demolición por medios mecánicos de obras de fábrica de hormigón por metro cúbico realmente demolido.
- Demolición de aceras o soleras de hormigón hasta 25 cm. de espesor por metros cuadrados realmente demolidos.
- Desmontaje y/o demolición de barrera metálica por metro lineal realmente desmontado.
- Demolición de obras de fábrica de mampostería o ladrillo por metro cúbico realmente demolido.
- Demolición de cierres de finca incluso murete de hormigón o bloque por metro lineal realmente demolido.
- Desmontaje de postes de madera con su luminaria por unidad realmente desmontada.
- Desmontaje de báculos con su luminaria, por unidad realmente desmontada.
- Desmontaje de señales, carteles y elementos urbanos en general por unidad realmente desmontada.
- Desmontaje de tendido aéreo de Baja Tensión de Iberdrola en la zona de servicio a anular por unidad completa y única.
- Demolición de arquetas de hormigón o ladrillo con desmontaje de la tapa, por unidad realmente desmontada y demolida.

El abono de estas unidades de obra, se realizará respectivamente de acuerdo con los precios definidos en el Cuadro de Precios.

#### 4.2.3 Limpieza de caño o tajea

##### Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la adecuación de los caños y tajeas existentes, incluso de sus arquetas adyacentes, caso de que existan, con el objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas.

Se aplicará a los caños y tajeas existentes definidos en el Proyecto o indicados por el D.O.

##### Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se realizará el desbroce y limpieza de tierra, piedras, fango, etc. de la entrada, salida e interior de la obra de drenaje para evitar retenciones de maleza y otros materiales que puedan impedir la libre circulación de las aguas, incluso de sus arquetas adyacentes caso de que existan.

Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O.

Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, raíces, etc.) deberán ser retirados a vertedero.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

##### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente limpiadas, de acuerdo a lo definido en el Proyecto o indicado por el D.O., independientemente de su tamaño o estado. El precio incluye el desbroce y limpieza de la entrada, salida e

interior de la obra de fábrica, las arquetas si existen, y el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### 4.2.4 Limpieza de cuneta de tierra

##### Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la adecuación de las cunetas existentes, al objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas por las mismas, incluso de sus arquetas adyacentes, caso de que existan.

Se aplicará a las cunetas existentes definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O.

##### Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones a realizar incluirán la total limpieza de vegetación, maleza, tierra, piedras y cualquier elemento que impida la correcta circulación de las aguas.

Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O.

Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, vegetación, etc.) deberán ser retirados a vertedero.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

##### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de cuneta realmente limpiada, de acuerdo a lo definido en el Proyecto o indicado por el D.O., independientemente de su sección y estado. El precio incluye el desbroce y limpieza de las cunetas, las arquetas adyacentes, si existen, y el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### 4.2.5 Tala de árbol con extracción de tocón

##### Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destocoar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por el D.O.

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:

- Tala del árbol.
- Extracción del tocón.
- Carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo.
- Relleno y compactación de las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces con zahorra artificial.

A efectos de esta unidad se consideran árboles grandes aquellos con perímetro superior a 160 cm y árboles medianos aquellos con perímetro comprendido entre 60 y 160 cm, medidos según se indica en el apartado medición y abono del presente Artículo.

##### Ejecución de las obras



La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del D.O.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los árboles se trocearán por medio de sierra mecánica, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y troceados en longitudes no inferiores a tres (3) metros, debiendo ser depositados en el lugar que designe el D.O.

Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con zahorra artificial, y se compactarán al 98 % del Próctor Modificado hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los tocones, raíces y resto de material no aprovechable serán eliminados mediante transporte a vertedero o lugar de empleo.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol realmente talado y destoconado, en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno  $\pm 5$  cm, sin incluir ramas ni nudos.

El precio incluye la tala del árbol, la extracción del tocón, la carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo según ordene el D.O., el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con zahorra artificial, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### **4.2.6 Demolición de firme mediante fresado en frío**

##### **Definición**

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para eliminar capas de firme existentes de pequeño espesor cualquiera que sea su naturaleza (hormigón, riegos, mezclas asfálticas, etc), dejando la capa inferior apta para el posterior extendido sobre ella de mezcla bituminosa en caliente o de otro tipo, de forma que encajen las secciones tipo de firme proyectadas.

Su ejecución incluye las operaciones de demolición, carga y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

##### **Ejecución de las obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas especialmente para tal fin, con control electrónico de espesor. No obstante lo que indique el Proyecto, el D.O. podrá modificar el espesor a demoler si lo considera necesario.

#### **4.2.6.1 Retirada de productos**

Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá al barrido de la superficie demolida así como la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

#### **4.2.6.2 Tolerancias de las superficies acabadas**

La demolición se realizará de acuerdo a la información contenida en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el D.O., debiendo ejecutarse de forma que no se produzcan diferencias respecto al espesor establecido mayores de 0,5 cm.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material demolido medido de la siguiente forma: multiplicando la superficie realmente demolida medida en el terreno por el espesor teórico definido en el Proyecto o indicado por el D.O. El precio incluye la demolición del firme, la carga y transporte del material demolido a vertedero o lugar de empleo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de demolición no autorizados, ni la reconstrucción de la sección tipo teórica por defectos imputables al Contratista.

#### **4.2.7 Retirada de elementos de señalización vertical, farolas y postes**

##### **Definición**

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de los carteles, señales verticales, farolas y postes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras, o que hayan sido dañados durante el período de garantía.
- Los postes a los que se hace referencia en el presente Artículo son los de alumbrado y los de las compañías de distribución de electricidad y telefonía. No se incluye en esta unidad la retirada de estacas de cerramientos rurales ni de cualquier otro elemento de los mismos.
- La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:
  - o Remoción de los elementos objeto de retirada y sus cimentaciones.
  - o Retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O..

##### **Ejecución de las obras**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

##### **Remoción de los elementos objeto de retirada**

- Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.
- Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos en estado inestable o peligroso.

##### **Retirada y disposición de los elementos**

- Con los elementos retirados se procederá como se indica en la definición del presente Artículo.
- Las cimentaciones removidas serán transportadas a vertedero.



- Los elementos retirados inservibles serán transportados a vertedero y el resto podrán ser utilizados directamente en la propia obra o almacenados a disposición de la Administración en uno de sus centros de conservación para su posterior utilización.
- Será por cuenta del contratista el traslado al centro de conservación que indique el D.O.

#### Medición y abono

- Los elementos de señalización vertical con un único poste de sustentación, las farolas y los postes se medirán y abonarán de acuerdo a los cuadros de precios por las unidades (ud) realmente retiradas.
- Los elementos de señalización vertical con dos o más postes de sustentación (flechas, paneles direccionales, carteles, etc.) se medirán y abonarán de acuerdo a los precios que figuran en los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de elementos de señalización vertical, realmente retirados.
- En todos los casos, el precio incluye la remoción, la retirada y el transporte de los elementos a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O., y el conjunto de operaciones y los costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### 4.3 Movimientos de tierras

#### 4.3.1 Excavación de tierra vegetal

##### Condiciones generales

Esta unidad de obra consiste en la excavación, carga, transporte y descarga en acopio o en lugar de empleo o vertedero, de los terrenos cultivados o con vegetación que se encuentren en el área de construcción.

La remoción del terreno se realizará evitando la compactación de la tierra vegetal y poniendo especial cuidado en no convertirla en barro.

Las técnicas a emplear serán tales que no se utilice maquinaria pesada.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiados, de forma que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras, o se perturben los desagües y drenajes provisionales o definitivos.

Los gastos que origine la disponibilidad de terrenos fuera de la obra para realizar los acopios de tierra vegetal, serán por cuenta de la empresa constructora.

El acopio de la tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m.) de altura máxima con la superficie de la capa superior ligeramente abombada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión y retenciones de agua.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada, queda expresamente prohibido.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, se transportará a vertederos.

##### Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La excavación de la tierra vegetal.

- Las operaciones de carga, transporte y apilado o descarga de la tierra removida en vertedero o lugar de almacenamiento provisional, incluso cuando existan varios y desde el último de éstos, hasta la descarga o apilado en el definitivo.
- Canon de vertido si lo hubiera.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad de obra se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadros de Precios, medida de acuerdo a los planos de planta, secciones y detalles elaborados para ello.

La excavación de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, obtenidos como resultado de tomar perfiles transversales antes y después de retirar la tierra, sin tener en cuenta coeficiente de esponjamiento.

#### 4.3.2 Excavación en cualquier terreno

##### Condiciones Generales

Esta unidad de obra consiste en el conjunto de los trabajos de excavación a cielo abierto para la explanación, tanto por encima del nivel freático como por debajo del mismo.

Los trabajos de excavación consisten, en general en:

- Excavación de los desmontes hasta los límites establecidos en los Planos, descripción de las obras, o en su defecto por el Director de Obra.
- Sobreexcavación de taludes de desmonte que, ordenada o autorizada por el Director de Obra, se lleve a cabo en lugar de la excavación de préstamos o además de ellos.
- Excavación de las cunetas provisionales tanto en la explanada como en la coronación de los desmontes.
- Perfilado de la plataforma y taludes y banqueado para el adecuado apoyo de los materiales sueltos a compactar.
- Remoción de los terrenos inadecuados que aparezcan en la obra así como a los saneos necesarios, tanto en caja de desmonte como en asientos de terraplenes hasta los límites que ordene el Director de Obra.
- Agotamiento y, en general, mantenimiento durante la ejecución de las obras del drenaje de la zona de trabajo en perfectas condiciones.

Las obras de excavación se iniciarán una vez terminados los trabajos preliminares en la explanación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos, descripción de las obras, este pliego o en lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) y las construcciones y elementos a conservar, se comprobarán conjuntamente por la Empresa Constructora y el Director de Obra, antes de iniciar los trabajos de excavación.

El corte y retirada de estos servicios será realizado por la Empresa Constructora bajo las instrucciones de las compañías suministradoras. El Director de Obra dará las instrucciones precisas para lograr condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones y elementos a conservar comprobados durante el reconocimiento previo.

Las reparaciones, indemnizaciones, gastos, etc. que provengan del incumplimiento de cualquiera de las instrucciones antes mencionadas, serán por cuenta de la Empresa Constructora.



El Director de Obra aprobará, si procede, el comienzo de cualquier tipo de excavación en desmonte. No se considerará como realizada ninguna operación que no haya sido autorizada.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los taludes de desmonte que figuren en los Planos son solamente indicativos. El Director de Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos, los definirá en cada caso, siendo obligación de la Empresa Constructora realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Las excavaciones se realizarán comenzando por su parte superior.

Las excavaciones de los taludes se realizará atendiendo a las instrucciones particulares que indique el Director de Obra de forma que:

- No se realicen voladuras excesivas
- No exista descompresión prematura o excesiva del talud o del pie del mismo.
- No se descalce el pie del talud.
- No se produzcan deslizamientos, ni durante los trabajos, ni después de realizados.
- No se produzcan erosiones locales.
- No queden lajas, zonas o bloques con peligro de desprenderse.
- No se disminuya la resistencia de los terrenos no excavados, tanto durante la ejecución de los trabajos como después de los mismos.

La Empresa Constructora eliminará de los taludes de desmonte aquellos materiales que, a juicio de Director de Obra, estén desprendidos, movidos, inestables o que sean inadecuados.

Los materiales adyacentes a los materiales eliminados deberán quedar en posición estable. Si, a juicio del Director de Obra, esto no sucede, el hueco que ocupaban los materiales eliminados, se rellenará con hormigón pobre o gunita, o se realizarán las reparaciones complementarias que este Facultativo indique.

Los trabajos indicados en el párrafo anterior se comenzarán inmediatamente después de lo que ordene el Director de Obra.

Las protecciones superficiales de los taludes tales como, bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc. que se deban realizar bien porque se indique en los Planos, en la descripción de las obras, en este pliego o porque sean ordenadas por el Director de Obra, deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

Los desprendimientos que se produjeran al realizar las excavaciones que sean interiores al perfil previsto, tendrán a todos los efectos, consideración de excavaciones.

La Empresa Constructora tendrá la obligación de retirar los desprendimientos que representen exceso de excavación con respecto al perfil previsto y sanear, a su cargo, la zona de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

La explanada deberá conformarse de acuerdo con la información contenida en los Planos, en la descripción de las obras y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

La Empresa Constructora deberá excavar de manera que las irregularidades de la explanada resultante no afecten al espesor de la capa que se haya previsto sobre ella.

No se admitirán excavaciones que disminuyan el espesor mínimo de esta capa, debiendo la Empresa Constructora eliminar, a su cargo, cualquier saliente o zona interior al perfil teórico de la explanada.

La Empresa Constructora dispondrá, a su costa y en la forma que lo ordene el Director de Obra, los rellenos precisos si, como consecuencia de errores en la excavación, se produjeran exceso en las mismas.

La Empresa Constructora adoptará las medidas de corrección necesarias en la forma que ordene el Director de Obra, para que la cimentación de la futura explanada no presente cavidades que puedan retener agua.

Los terrenos que, a juicio del Director de Obra, no fuesen aptos para el apoyo de los rellenos compactados, se removerán y sustituirán en la profundidad y forma que este Facultativo indique.

#### Agotamiento y drenaje

La Empresa Constructora deberá cuidar especialmente el perfecto drenaje de las obras desde su comienzo hasta su recepción definitiva, tomando con la debida antelación las medidas necesarias para la protección de las obras contra aguas superficiales y de filtración.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de Obra.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes del desmonte que poseen pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas o cauces con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de Obra sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

La Empresa Constructora tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que la Empresa Constructora no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes.

#### **Medición y abono**

La unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La excavación de los materiales que componen el desmonte.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las sucesivas zonas provisionales de almacenamiento de los materiales excavados, incluso cuando existan varias y desde la última de éstas hasta la descarga en definitiva.
- Refino de taludes.
- La formación de cunetas provisionales en explanada o coronación de taludes.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Los hormigones pobres y la gunita, así como las operaciones necesarias para su puesta en obra, en los casos que se describen en el presente Artículo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La unidad de obra se abonará según los precios unitarios establecidos en el "Cuadro de Precios" .

No serán de abono los excesos de excavación respecto a los límites fijados en los Planos, excepto en los casos previstos en este Pliego o que sean admitidos por el Director de Obra.



Las medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., se realizarán y abonarán conforme a las prescripciones de las unidades de obra correspondientes del presente Pliego, sin que la Empresa Constructora tenga derecho a ningún otro tipo de indemnización o incremento de abono.

La excavación en desmonte se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles tomados inmediatamente antes de iniciar la excavación y los perfiles tomados después de acabada la misma.

El precorte o recorte en roca estará incluido en la excavación en roca.

#### 4.3.3 Excavación en Zanjas

##### Condiciones Generales

Consiste esta unidad de obra en el conjunto de operaciones que es preciso efectuar incluso por debajo del nivel freático para conseguir las zanjas y pozos preparados para recibir: cimentaciones, conducciones, etc..

Se entiende por zanja, toda excavación longitudinal cuyo fondo tenga un ancho igual o inferior a 2,50 mts.

Se entiende por pozo, toda excavación no longitudinal cuya profundidad es mayor o igual a dos veces su diagonal mayor o diámetro.

La unidad de excavación consiste en:

- Excavación según las secciones tipo y con las profundidades señaladas en los planos en descripción de las obras, o por el Director de Obra.
- Perfilado de taludes y fondo de la excavación incluso compactación de éste.
- Agotamiento y drenaje de las zanjas y pozos así como entubación, si fuese necesario y a juicio del Director de Obra.

Este tipo de excavación se clasifica en:

- Excavación en cualquier tipo de terreno excepto roca por medios manuales: Hasta 1 mts.. Hasta 2 mts.. Hasta altura mayor de 2 mts..
- Excavación en cualquier tipo de terreno excepto roca por medios mecánicos: Hasta 1 mts.. Hasta 2 mts.. Hasta 3 mts.. Hasta 4 mts.. Hasta altura mayor de 4 mts..
- Excavación en roca por medios mecánicos: Hasta 2 mts.. Hasta 3 mts.. Hasta 4 mts.. Hasta altura mayor de 4 mts.

El Director de Obra aprobará, si procede, el comienzo de cualquier excavación y su clasificación. No se considerará como realizada ninguna operación que no haya sido autorizada.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades indicadas en los Planos del Proyecto, se consideran como aproximadas. El Director de Obra fijará las profundidades y dimensiones definitivas de la zanja, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación.

Cualquier variación en las condiciones del terreno que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Director de Obra, para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias.

Los bolos, árboles, troncos o cualquier otro material inadecuado a juicio del Director de Obra que se encuentre en la excavación, deberán ser eliminados.

Las posibles cavidades entre la entibación y la pared de tierra, se rellenarán por completo sin pérdida de tiempo.

La Empresa Constructora eliminará aquellos materiales que, a juicio del Director de Obra, estén desprendidos, movidos, inestables o que sean inadecuados.

Los materiales adyacentes a los materiales eliminados, deberán quedar en posición estable. Si, a juicio del Director de Obra, esto no sucede, el hueco que ocupaban los materiales eliminados se rellenará con hormigón pobre o gunita, o se realizarán las reparaciones complementarias que este Facultativo indique.

Los trabajos indicados en el párrafo anterior, se comenzarán inmediatamente después de que lo ordene el Director de Obra.

Los desprendimientos y deslizamientos que se produjeran al realizar las excavaciones que sean interiores al perfil previsto, tendrán a todos los efectos, consideración de excavaciones.

La Empresa Constructora tendrá la obligación de retirar los desprendimientos y deslizamientos que representen exceso de excavación con respecto al perfil previsto y sanear a su cargo la zona de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Para bajar a las zanjas se emplearán escaleras o rampas adecuadas que cumplan la vigente "Reglamentación de Higiene y Seguridad en el Trabajo".

La Empresa Constructora deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m).

##### Entibación

Los dispositivos de arriostramiento deberán estar en cada momento perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achafarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

Todos los arriostramientos y sus respectivos anclajes se mantendrán bajo tensión continua, comprobando esta última metódicamente.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la franja protectora.

##### Agotamiento y drenaje

La Empresa Constructora deberá cuidar especialmente el perfecto drenaje de las obras desde su comienzo hasta su recepción definitiva, tomando con la debida antelación las medidas necesarias para la protección de las obras contra aguas superficiales y de filtración.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de Obra.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

La Empresa Constructora tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.



En el caso de que la Empresa Constructora no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por ésta demora.

Las instalaciones de reserva y de agotamiento tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupciones considerables.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

Se realizará de acuerdo con el artículo 321 del PG-3/75 y sus modificaciones.

#### **Medición y abono**

El precio correspondiente se aplicará al volumen total de la zanja o pozo según la profundidad definida en planos.

La medición se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) y el abono de acuerdo con los precios que se indica en el Cuadro de Precios.

#### **4.3.4 Terraplenes**

Se realizarán de acuerdo con el artículo 330 del PG-3/75 y sus modificaciones.

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados y adecuados, será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en otros tipos de suelo o rocas, será convexa con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

El Director de Obra decidirá, en aquellos suelos cohesivos que a su juicio se encuentren reblandecidos si deben ser desechados o deben ser compactados nuevamente, cuando alcancen el contenido marginal de humedad, pero en ningún caso se extenderán nuevas capas sin tener autorización del Director de Obra.

El Director de Obra decidirá en los suelos cohesivos cuya humedad natural se encuentre por encima del contenido máximo admisible para la densidad prescrita, las condiciones bajo las cuales debe compactarse el terraplén o si el suelo se declara inadecuado.

#### **Empleo de los productos de excavación**

Todos los materiales que se obtengan de la excavación serán reconocidos por el Director de Obra, quien indicará los usos a que deben destinarse y los lugares donde deben ser conducidos.

Los materiales u otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de Obra se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán a disposición de la propiedad y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este Facultativo.

#### **Material procedente de préstamos**

Cuando sea necesario aportar materiales de excavaciones en terrenos de préstamo, la Empresa Constructora solicitará del Director de Obra la oportuna autorización, la cual se concederá previos los ensayos que considere oportunos. Si durante la explotación del préstamo, el Director de Obra considera que se ha degradado, podrá anular la autorización, obligándose la Constructora a suministrar material de calidad igual o superior.

#### **Medición y abono**

La unidad de obra, incluye los siguientes conceptos:

- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales de aportación y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- La excavación, carga y transporte del material de aportación en su caso.

Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente al Cuadro de Precios.

Los terraplenes se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales, tomados sobre el terraplén inmediatamente antes de iniciar la extensión y los perfiles tomados inmediatamente después de finalizar la compactación.

#### **4.3.5 Rellenos localizados**

Para los rellenos localizados podrá emplearse materiales procedentes de la excavación, de préstamo o de cantera.

En el caso de zanjas o pozos, se rellenarán cuidadosamente con los materiales procedentes de la excavación o préstamo que hayan sido aceptados, consistentes en tierras margas, arcilla arenosa, arena, grava u otros materiales aprobados, sin piedras ni terrones de gran tamaño, depositado en capas de 20 cm. y apisonado completa y cuidadosamente mediante pisones manuales y mecánicos hasta lograr la densidad requerida y hasta que las tuberías estén cubiertas por un espesor mínimo especificado en planos. El resto del material de relleno habrá de ser depositado posteriormente de la misma forma, salvo que se podrán utilizar rodillos o apisonadoras cuando el espacio lo permita. No se podrá asentar el relleno con agua.

Las zanjas o pozos que no hayan sido rellenadas adecuadamente, o en las que se produzcan asientos, habrán de ser excavadas nuevamente hasta la profundidad requerida para obtener una compacidad adecuada, siendo luego rellenadas y apisonadas para dejarla con la superficie lisa y restaurada a la rasante y grado de compacidad necesarios.

La unidad incluye:

- Extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Suministro de los materiales de cantera.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### **Medición y abono**

Se abonará según los precios establecidos en "Cuadro de Precios".

Se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realizadas de forma que cumplan todas las prescripciones indicadas en este Pliego y obtenidos teóricamente sobre el perfil señalado en planos.





#### 4.3.6 Terminación y refino de la explanada

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 340.- "Terminación y refino de la explanada" del PG-3.

##### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 340.4 del PG-3.

#### 4.3.7 Refino de taludes

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 341.- "Refino de taludes" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 341.3 del PG-3.

La Unidad C320/08.03.- "Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora" y el Artículo C322/04.- "Excavación especial de taludes en roca" incluyen la terminación de taludes y la eliminación de materiales desprendidos o movidos, no siendo objeto de medición y abono independiente.

### 4.4 Firmes y pavimentos

#### 4.4.1 Zahorras

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- "Zahorras" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Materiales

###### Características generales

No se utilizará zahorra natural en secciones de firme cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado. Tampoco se podrá emplear como zahorra el árido siderúrgico procedente de horno alto.

Para las categorías de tráfico T2 a T4 se podrán emplear áridos siderúrgicos de acería siempre que el resultado del índice IGE según la Norma NLT-361 sea inferior al 1%.

Se definen como áridos siderúrgicos de acería, para su empleo en zahorras, a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico que se forma durante el proceso de fusión, afino o elaboración del acero y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.

Las escorias negras de horno eléctrico habrán sido envejecidas con riego de agua durante un período mínimo de tres meses, tras someterlas previamente al menos a un proceso de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes.

###### Limpieza

El equivalente de arena será superior a 40 cualquiera que sea la categoría del tráfico de la carretera. En caso de emplearse la zahorra en sección de acera o bajo cunetas, el equivalente de arena no será inferior a 30.

###### Plasticidad

En todos los casos el material granular será no plástico, cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado y la ubicación de la zahorra dentro de la sección de firme (calzada o arcenes).

##### Tipo y composición del material

Los husos granulométricos de las zahorras artificiales a emplear serán los indicados en la tabla 510.3.1 del PG-3.

La granulometría combinada de los áridos siderúrgicos de acería para la zahorra deberá presentar una expansión inferior al 0,5% en el ensayo ASTM D 4792.

Las granulometrías de las mezclas de áridos siderúrgicos de acería con los áridos naturales deberán tomarse en volumen.

##### Equipo necesario para la ejecución de las obras

###### Central de fabricación de la zahorra artificial

La central de fabricación de zahorra artificial dispondrá de al menos tres tolvas con un sistema de dosificación ponderal o volumétrico de áridos y agua y una producción mínima de 100 t/h.

El número mínimo de fracciones de árido para fabricar las zahorras artificiales es tres: 0/6, 6/18 y 18/25 ó 18/40 mm.

###### Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con anchura de plataforma igual o superior a 8 m, bermas no incluidas y cuando la obra tenga una superficie mayor de cuarenta mil metros cuadrados (40.000 m<sup>2</sup>), las zahorras artificiales se colocarán en obra mediante extendedoras automotrices dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos se podrán utilizar extendedoras automotrices o motoniveladoras.

La anchura mínima de extensión será 3 m, la anchura máxima será la de la plataforma completa.

###### Tramo de prueba

La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

##### Especificaciones de la unidad terminada. Capacidad soporte

El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

El recogido en la NLT-357/86. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v1}$ ), serán superiores a los siguientes valores:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E25	E3
$E_{v1}$ (MPa)	90	120	140	200

El recogido en la NLT-357/98. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer y segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v1}$  y  $E_{v2}$ , respectivamente), serán superiores al mayor valor de los siguientes:



- Los especificados en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de tráfico pesado:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
E <sub>v2</sub> (MPa)	180	150	100	80

- Cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas, los especificados en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de explanada:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E25	E3
E <sub>v2</sub> (MPa)	100	200	300	400

- Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E<sub>v2</sub>/E<sub>v1</sub> será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2). En todo caso, se admitirán valores superiores, cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, E<sub>v1</sub>, sea superior al indicado en las siguientes tablas:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
E <sub>v1</sub> (MPa)	110	90	60	50

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E25	E3
E <sub>v1</sub> (MPa)	60	100	150	200

En todo caso, no se admitirán valores de la relación de módulos E<sub>v2</sub>/E<sub>v1</sub> superiores a cinco unidades (5,0).

#### Control de calidad

##### Control de procedencia del material

Si se utiliza árido siderúrgico de acería, a los ensayos que figuran en el apartado 510.9.1. del PG-3, se añadirán los siguientes:

- Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería, según la Norma NLT-361.
- Contenido de cal libre, CaO, según la Norma UNE EN 1744-1.
- Contenido de magnesio total, según la Norma UNE EN 196-2.
- Expansividad, determinada según la Norma UNE EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.
- Contenido ponderal de compuestos de azufre totales, (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la Norma UNE EN 1744-1.

Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de acería se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del Gobierno de Cantabria y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar

que el árido siderúrgico acería procede de un depósito controlado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas ni otros contaminantes. Se incluirá en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

##### Control de ejecución

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde a los ensayos que figuran en el apartado 510.9.2.1. del PG-3, se añadirá el siguiente:

- Grado de envejecimiento de escorias negras de acería, según la norma NLT-361.

#### Ejecución de las obras

Las capas de firme ejecutadas con zahorra se ajustarán a las secciones tipo definidas en el Proyecto.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 510.11 del PG-3. El precio de esta unidad incluye el estudio de la fórmula de trabajo, la ejecución del tramo de prueba y su control de calidad correspondiente.

Si la zahorra, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en los apartados 510.2.- "Materiales" y 510.3.- "Tipo y composición del material" del PG-3, tuviera, en un 90%, o más, de los ensayos que realice la dirección de obra, durante el control de calidad de la misma, un valor del equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, superior en 10 puntos al valor mínimo especificado en el presente Pliego, se abonará la (o las) unidad(es) de obra(s) definida como "m<sup>3</sup> de incremento de calidad de zahorra artificial...", siendo condición para ello que esta(s) unidad(es) esté(n) incluida(s) en el presupuesto del proyecto.

#### 4.4.2 Suelos estabilizados in situ

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 512.- "Suelos estabilizados in situ" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

##### Cal

La estabilización de suelos con cal puede hacerse principalmente de dos formas diferentes:

- Mezcla in situ (Vía seca/húmeda)
- Mezcla en central o planta móvil

Para la estabilización de suelos con cal se empleará cal aérea hidratada del tipo CL 90, salvo en el caso de estabilización in situ de suelos excesivamente húmedos en que se utilizará cal viva.

Las características de la cal tipo CL 90 se recogen en la tabla que se presenta a continuación:

Características	CAL CL 90S
Contenido en óxidos de calcio y magnesio sobre producto exento de agua libre y de agua combinada	>90% masa



Contenido en dióxido de carbono	<4% masa	
Finura, según Norma Europea EN 459-2:2001	% de rechazo en masa 0,09 mm	% de rechazo en masa 0,2 mm
	≤7	≤2
Humedad	<2%	

**Cemento**

La clase resistente del cemento es la definida en el Proyecto, siendo de 22,5 o 32,5 para los cementos especiales tipo ESP-VI-1 y de 32,5N para los cementos comunes. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

El principio de fraguado, determinado con la norma UNE EN 196-3, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30 °C), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40±2 °C), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

**Suelo**

Plasticidad

En los suelos estabilizados con cal, si el índice de plasticidad del suelo fuera superior a cuarenta (40), la mezcla del suelo con la cal se realizará en dos (2) etapas.

En los suelos estabilizados con cemento, si el índice de plasticidad fuera superior a 15, se realizará un tratamiento previo con cal, con una dotación mínima del uno por ciento (1 %) en masa del suelo seco, de manera que el índice de plasticidad satisfaga las exigencias de recogidas en la tabla 512.3.2 del PG-3.

**Tipo y composición del suelo estabilizado**

El tipo de suelo estabilizado y la profundidad de estabilización son los definidos en el Proyecto, y el resto de características serán las que se obtengan como consecuencia de la realización del tramo de prueba.

**Tramo de prueba**

La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

**Control de calidad**

Los materiales constitutivos de la unidad de obra deberán mezclarse "in situ", en las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, que deberá ser preparada y aprobada con anterioridad al extendido.

En la realización del control de calidad del suelo estabilizado "in situ", se define como :

Lote:

- La superficie de tongada de 3.000 m<sup>2</sup> o fracción diaria si ésta es menor.
- Si la fracción diaria es superior a 3.000 m<sup>2</sup> y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra:

- Conjunto de 5 unidades tomadas aleatoriamente sobre la superficie definida como lote. Sobre este conjunto se harán ensayos de humedad.

- Sobre otro conjunto de 5 unidades, igualmente tomadas aleatoriamente sobre la superficie definida como lote, se tomarán 3 probetas de cada unidad (en total 15 probetas), sobre las que después de curadas durante 7 días se harán ensayos de rotura a compresión simple.

**Criterios de aceptación o rechazo del lote**

**Espesor**

El espesor medio obtenido de suelo tratado no deberá ser inferior al especificado en el Proyecto.

**Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 512.11 del PG-3.

**4.4.3 Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 542- "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" del PG-3, aprobado por Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Materiales**

**Ligante hidrocarbonado**

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es el definido en el Proyecto, y será betún de penetración del tipo B 60/70 ó B 80/100, o ligantes con caucho que deberan cumplir las especificaciones establecidas en la Orden Circular 21/2007, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.
- Los betunes de penetración 60/70 y 80/100 podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones, y las condiciones nacionales especiales de la norma Europea UNE-EN 12.591, según se indica:
  - o B 60/70 por B 50/70
  - o B 80/100 por B 70/100

**Árido**

- Se podrán emplear áridos siderúrgicos que cumplan las especificaciones de la siguiente tabla:

Característica	Requisitos	
	Sobre capas tratadas con cemento	Demás capas
Estabilidad	< 5,0%	< 5,0%
Índice IGE	< 1,0%	< 1,0%
Contenido de cal libre	< 0,5%	< 0,5%
Contenido ponderal de compuestos de azufre	< 0,5%	< 1,0%

- Se define como áridos siderúrgicos para su empleo en mezclas bituminosas a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de aceros en hornos de arco eléctrico y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.
- Los áridos siderúrgicos, tanto gruesos como finos, deberán estar exentos de elementos metálicos, refractarios, partículas de cal u otras materias extrañas que puedan afectar a la estabilidad de la capa, siendo el resto de prescripciones, para ellos, las mismas que se fijan en los artículos correspondientes del PG-3.



- Las escorias negras habrán sido envejecidas con riego de agua durante un período mínimo de tres meses, tras someterlas previamente al menos a un proceso de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes.
- Cuando se utilice material reciclado procedente del fresado de mezclas bituminosas, el tamaño máximo de las partículas será de 25 mm.
- El contenido de impurezas del árido grueso, cualquiera que sea su naturaleza, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa, según el anexo C de la UNE 146130.

#### Tipo y composición de la mezcla

- El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme a la que se destine, es la definida en el Proyecto. La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla será el establecido en la fórmula de trabajo, cumpliendo las dotaciones mínimas indicadas en la tabla 542.11 del PG-3.
- En las mezclas bituminosas fabricadas con áridos siderúrgicos, tanto el árido grueso como el fino podrán estar formados por combinaciones de árido siderúrgico con otros áridos naturales o artificiales siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente artículo.
- Cuando se utilicen áridos siderúrgicos, las granulometrías de las mezclas bituminosas, las dotaciones mínimas de betún y las relaciones recomendables polvo mineral - ligante deberán tomarse en volumen.

#### Equipo necesario para la ejecución de las obras

##### Central de fabricación

- La central de fabricación deberá disponer de marcado CE para el tipo de mezcla bituminosa a emplear en proyecto.
- La producción horaria mínima de la central será de 100 t/h.

##### Equipo de extendido

- Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción previstas y un mínimo de precompactación del 80 %.
- La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendidora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145°C.
- La anchura mínima de extensión será 2,75 m, la máxima, la anchura de la plataforma.

#### Ejecución de las obras

##### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

- La dosificación de ligante hidrocarbonado será la establecida en la fórmula de trabajo.

##### Aprovisionamiento de áridos

- El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos.
- Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

##### Tramo de prueba

- El tramo de prueba tendrá una longitud superior a 100 m.

##### Control de calidad

- En caso de que el D.O. lo estime conveniente, se podrá aplicar la norma UNE EN 12697-34/06 para el control de calidad de las mezclas bituminosas, cumpliéndose los valores de la siguiente tabla:

Característica	Categoría de tráfico pesado				
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4	
Estabilidad (kN)	> 15	> 12,5	> 10	8 – 12	
Deformación (mm)	2 – 3	2 – 3,5		2,5 – 3,5	
Huecos en mezcla (%)	Capa de Rodadura	4 – 6		3 – 5	
	Capa intermedia	4 – 6	5 – 8*	4 – 8	4 – 8**
	Capa de base	5 – 8*	6 – 9*	5 – 9	
Huecos en áridos (%)	Mezclas - 12	≥ 15			
	Mezclas - 20 y - 25	≥ 14			

(\*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(\*\*) En vías de servicio.

##### Control de procedencia de los áridos

- Si se utiliza árido siderúrgico, a los ensayos de control que figuran en el apartado 542.9.1.2. del PG-3, se añadirán los siguientes:
  - o Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería, según la Norma NLT-361.
  - o Contenido de cal libre, CaO, según la Norma UNE EN 1744-1.
  - o Contenido de magnesio total, según la Norma UNE EN 196-2
  - o Expansividad, determinada según la Norma UNE EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.
  - o Contenido ponderal de compuestos de azufre totales, (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la Norma UNE EN 1744-1.
- Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de horno eléctrico se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del Gobierno de Cantabria y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico de horno eléctrico procede de un depósito controlado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas ni otros contaminantes. Se incluirán en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

##### Control de ejecución

- Se realizará ensayo de equivalente de arena para los áridos con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18 del PG-3.

##### Medición y abono

- La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3. El precio incluye los áridos, el polvo mineral y eventuales adiciones, incluso cuando éstas sean cemento.
- Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones establecidas en el apartado 542.2.2.- "Aridos" del PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado según UNE-EN 1097-8, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado



en el PG-3 para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará la unidad de obra definida como "Incremento de calidad de árido en capa de rodadura", siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en el PG-3, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, según los criterios del apartado 542.10.3.- "Regularidad superficial" se abonará la unidad de obra definida como "Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura", siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.
- Salvo que figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, los costes del traslado a obra del equipo de aglomerado no se abonarán, considerándose incluidos en la unidad correspondiente.
- En el caso de que el "traslado a obra de equipo de aglomerado" figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, éste se abonará por las unidades (ud) de traslado realmente realizadas, incluyéndose en el precio el transporte y puesta a punto del equipo de aglomerado (extendedora y medios de compactación) y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

#### 4.4.4 Riegos de Imprimación

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 530.- "Riegos de imprimación" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Materiales

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa ECI o ECL-1, del Artículo 213.- "Emulsiones bituminosas".

##### Dotación de los materiales

- La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

##### Ejecución de las obras

###### Preparación de la superficie existente

- Para limpiar la superficie a imprimir, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

##### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 530.9 del PG-3.

#### 4.4.5 Riegos de adherencia

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 531.- "Riegos de adherencia" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Materiales

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa ECR-1 o emulsión termoadherente, del Artículo 213.- "Emulsiones bituminosas".

##### Dotación de los materiales

- La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (220 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

##### Ejecución de las obras

###### Preparación de la superficie existente

- Para limpiar la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

##### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.9 del PG-3.

#### 4.4.6 Riegos de curado

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 532.- "Riegos de curado" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Materiales

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa ECR-1, del Artículo 213.- "Emulsiones bituminosas".

##### Dotación de los materiales

- La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

##### Ejecución de las obras

###### Preparación de la superficie existente

- Para limpiar la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de curado, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

##### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 532.9 del PG-3.

#### 4.4.7 Hormigón compactado

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 516.-"Hormigón compactado" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Definición

El Artículo referido 516 (aprobado en 1986) establece que "...en el hormigón compactado se seguirán las prescripciones del Artículo 513 (gravacemento, que procede de la versión inicial del PG-3, año 1976), completadas con las contenidas en el presente Pliego". Dado que recientemente el Artículo 513 ha sido modificado por la Orden FOM/891/2004, en la que el nuevo Artículo 513 se refiere a "materiales tratados con cemento (suelo cemento y gravacemento)", resulta, en consecuencia, que la indicada referencia del Artículo 516 para el cumplimiento del Artículo 513, debe entenderse referida al vigente Artículo 513, en lo concerniente a la gravacemento.

En lo que sigue en el presente Artículo, la referencia al Artículo 513 lo es al Artículo 513 de la Orden FOM/891/2004 sobre "Materiales tratados con cemento (Suelocemento y gravacemento)", y el Artículo 516, al Artículo 516 del PG-3.

##### Materiales



#### Conglomerante

El conglomerante estará compuesto exclusivamente por cemento, siendo de aplicación el Artículo 513.2.1.

#### Materiales granulares

Los materiales granulares cumplirán las condiciones exigidas en función de la categoría de tráfico pesado según el Artículo 513.2.2, en lo referente a gravacemento, complementadas con las del Artículo 516.2.2 del PG-3.

No se podrán emplear subproductos o productos inertes de desecho como materiales granulares.

#### Aditivos

Los aditivos que, en su caso, puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, serán comunicados al D.O. y aceptados por éste, en su caso, después de estudiada la fórmula de trabajo y realizado el tramo de prueba.

#### **Dosificación del hormigón compactado**

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 516.3 del PG-3.

#### **Ensayos previos a la ejecución**

Se realizarán siempre, siendo de aplicación las prescripciones del Artículo 516.4 del PG-3.

#### **Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Será el definido en el Artículo 513.4 del PG-3, para gravacemento, con las siguientes prescripciones complementarias o modificativas:

- Se podrán emplear centrales de mezcla continua o discontinua siempre que la producción horaria mínima sea de 50 m<sup>3</sup>/h.
- La extensión se realizará con extendedoras automotrices que aseguren una precompactación del 80% de la óptima establecida en la fórmula de trabajo. Se podrán utilizar motoniveladoras cuando así venga definido en el Proyecto o lo autorice expresamente el D.O.
- El equipo de compactación cumplirá las prescripciones del Artículo 513.4.4 del PG-3.

#### **Tramos de prueba**

Se exigirán las prescripciones del Artículo 513.6 del PG-3 para gravacemento, complementadas por las del Artículo 516.6 del PG-3, y por las siguientes:

- La longitud del tramo de prueba será superior a 100 m.
- 

#### **Ejecución de las obras**

##### Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

Será de aplicación el Artículo 513.5.1 del PG-3.

##### Preparación de la superficie existente

Regirá lo especificado en el Artículo 513.5.2 del PG-3.

##### Fabricación de la mezcla

La fabricación de la mezcla se realizará de acuerdo al Artículo 513.5.3 del PG-3, disponiéndose un volumen mínimo de acopios de material granular o de las fracciones de árido del 50% del total.

##### Transporte, vertido y extensión de la mezcla

Se cumplirán las prescripciones establecidas en los Artículos 513.5.4 del PG-3, complementadas con las del 516.7.2 del PG-3.

Donde no resulte factible a juicio del D.O. el empleo de la maquinaria prevista en el Proyecto para la extensión de la mezcla, se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél.

#### Prefisuración de la mezcla

La prefisuración de la mezcla se realizará de acuerdo al Artículo 513.5.6 del PG-3, cumpliendo además las siguientes prescripciones:

- La prefisuración se realizará siempre.
- La separación entre juntas estará comprendida entre dos y tres metros, a concretar por el D.O. después del tramo de prueba.

#### Compactación y terminación

Se cumplirá lo especificado en el Artículo 513.5.7 del PG-3, complementado por el 516.7.3 del PG-3.

#### Refino de la superficie

Se realizará según el Artículo 516.7.4 del PG-3.

#### Ejecución de juntas de trabajo

Las juntas de trabajo se ejecutarán de acuerdo con el Artículo 513.5.8 del PG-3.

#### Curado y protección superficial

Se seguirá lo especificado en el Artículo 516.7.6 del PG-3.

#### **Controles de fabricación y puesta en obra (especificaciones de la unidad terminada)**

Según al Artículo 513.7 del PG-3, complementado por el 516.11 del PG-3.

#### **Limitaciones de la ejecución**

Se aplicará el Artículo 513.8 del PG-3.

#### **Control de calidad**

Se aplicará el Artículo 513.9 del PG-3.

#### **Criterios de aceptación y rechazo**

Según el Artículo 513.10 del PG-3.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio incluye todas las operaciones y todos los componentes, incluso el cemento, análisis previos, tramo de prueba y su control, fórmula de trabajo, y todos los costes y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

El riego de curado se medirá y abonará aparte, de acuerdo al Artículo C532/06.- "Riegos de curado" del presente Pliego.

#### **4.4.8 Bordillos**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 570- "Bordillos" del PG-3, que aunque derogado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, se aplicará a la presente obra, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Materiales**

##### Bordillos de piedra

Forma y dimensiones



La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

Bordillos prefabricados de hormigón

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127025.

*Forma y dimensiones*

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

La longitud mínima de las piezas será de 0,5 m.

*Clasificación*

De acuerdo con la Norma UNE 127025, los bordillos prefabricados de hormigón se clasifican según:

- El tipo de fabricación:
  - Bordillo monocapa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa.
  - Bordillo de doble capa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa y una capa de mortero de cemento de acabado en su cara vista.
- El uso previsto en su diseño:
  - Bordillo peatonal tipo A.
  - Bordillo de calzada tipo C.
- Su forma:
  - Bordillos rectos.
  - Bordillos curvos.
- Su clase, determinada por la resistencia a flexión de acuerdo con el apartado 7.3 de la Norma UNE 127025:
  - R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).
  - R5: Resistencia igual o superior a 5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).
  - R6: Resistencia igual o superior a 6 MPa (N/mm<sup>2</sup>), recomendado para usos bajo esfuerzos intensivos.

**Ejecución de las obras**

Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación. Sobre dicho fondo se extenderá la capa de hormigón.

Una vez ejecutada la capa de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.

Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las piezas de bordillo golpeándolas con un mazo de goma para realizar un principio de hincas y conseguir la alineación deseada.

La separación entre bordillos será de 1 cm, rellenándose posteriormente con mortero.

Una vez rellenadas las juntas, se procederá al cepillado y llagueado de las mismas.

**Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) realmente ejecutados. El precio incluye la excavación del cimiento, el lecho de hormigón, el mortero de asiento, el encintado del bordillo y rejuntado del mismo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebajes y accesos.

**4.4.9 Acera**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Definición**

Se define como el pavimento peatonal para exteriores ejecutado con baldosas de terrazo o piedra natural colocadas con mortero sobre solera de hormigón en masa asentada en una capa de zahorra artificial, incluso rejuntado y limpieza.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- o Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- o Extendido y compactación de la capa de zahorra artificial.
- o Ejecución de la solera de hormigón en masa con mallazo.
- o Colocación de las piezas sobre mortero.
- o Relleno de las juntas con lechada o mortero, según proceda.
- o Limpieza del pavimento acabado.
- o Colocación del bordillo en trasdós de acera.

**Materiales**

Zahorra

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo "Zahorras" del presente Pliego.

Hormigón

El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las aceras será HNE-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo "Hormigones" del presente Pliego.

Acero

- Según Artículo C240.- "Barras corrugadas para hormigón estructural" del PG-3.
- Según Artículo C241.- "Mallas electrosoldadas" del PG-3.
- Según Artículo C242.- "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía" del PG-3.

Mortero

El mortero a utilizar será M-450, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).

Lechada

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m<sup>3</sup>) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

Bordillo

El bordillo a emplear en el trasdós de acera será del tipo A2-R3,5 y cumplirá lo especificado en el Artículo C570/05.- "Bordillos" del presente Pliego.

Baldosa

Se clasificará respecto a su resistencia al deslizamiento R<sub>d</sub>, determinada según lo establecido en la UNE-ENV 12633:2003 "Método para la determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir", según la clase que figura en la siguiente tabla:

Clasificación de los suelos según su resbalicidad	
Resistencia al deslizamiento R <sub>d</sub>	Clase
R <sub>d</sub> ≤ 15	0



$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Los suelos pavimentados con baldosa serán de clase 3 según se recoge en la tabla 1.2 del Documento Básico SUA "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" del CTE.

**Baldosa de piedra natural**

Elemento de piedra natural con espesor mínimo de 2,5 cm, estando el resto de sus dimensiones comprendidas entre 15 y 60 cm. Podrán ser de forma regular o irregular, según sean definidas en el Proyecto.

Las baldosas de piedra natural procederán de cantera y su acabado será el adecuado, de forma que no se permitirá el empleo de aquellas que no presenten una adecuada textura, compacta y uniforme, a juicio del D.O., siendo sus caras superior e inferior sensiblemente planas y paralelas, y las laterales de tal forma que permitan un perfecto encaje entre piezas adyacentes.

**Calidad**

El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m³).

La resistencia a compresión de las baldosas de piedra natural no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm²).

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

Sometidas las baldosas a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

**Baldosa de terrazo**

Elemento prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, de forma y espesor uniforme, que cumple las especificaciones de la norma UNE 127021, para su uso en exterior. Podrán ser monocapa (compuesta por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).

La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales. Tendrá un color uniforme.

Las características a cumplir según la norma UNE 127021 son las siguientes:

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021	
Flexión	Clase	Valor medio (MPa)
	S	≥3,5
	T	≥4,0
Carga de rotura	U	≥5,0
	Clase	Valor medio (kN)
	3	≥3,0
	4	≥4,5
	7	≥7,0
	11	≥11,0
	14	≥14,0
Desgaste por abrasión	25	≥25,0
	30	≥30,0
	Clase	Valor individual (mm)
Absorción de agua	B	≤24
	D	≤20
Absorción de agua	Absorción cara vista	<0,4 g/cm²
	Absorción total	≤6%

Tolerancias dimensionales en baldosas de terrazo para uso exterior

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021
Longitud del lado	±3%
Espesor total	±2 mm (e < 40 mm)
	±3 mm (e ≥ 40 mm)
	±1 mm (calibradas)
Planitud de la cara vista	±0,3% de la longitud de la diagonal considerada.

Condiciones de suministro y almacenaje de las baldosas

Las baldosas se suministrarán embaladas sobre palets y cada pieza, en el caso de ser de terrazo, tendrá al dorso la marca del fabricante.

Se almacenarán en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

**Ejecución de las obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación.

Se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial, que servirá de apoyo al hormigón.





El hormigón de la solera se extenderá de forma continua, previendo las juntas que se precisen a juicio del D.O., para evitar agrietamientos por retracción. Se rasanteará y nivelará, además de compactarlo con regla vibrante, de forma que una vez acabado se obtengan los espesores definidos en el Proyecto. Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor del hormigón a distancias no superiores a 30 m. También se dejarán juntas en los encuentros con otros elementos constructivos. Ambos tipos de juntas serán de 1 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido. Las juntas de trabajo serán de todo el espesor del pavimento, y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.

Una vez ejecutado el lecho de asiento de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.

Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las baldosas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca.

Una vez preparada la acera, se procederá a regarla, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Ésta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. En caso de piezas irregulares, se rellenarán las juntas con mortero.

Para concluir, se limpiará la superficie de acera acabada.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de acera de baldosa realmente ejecutados. El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, el extendido y compactación de la capa de zahorra artificial, la ejecución de la solera de hormigón en masa con mallazo, la colocación de las piezas con mortero, las baldosas, el relleno de las juntas entre baldosas, el bordillo de remate y su colocación, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebaje para accesos.

### 4.5 Estructuras de hormigón

#### 4.5.1 Encofrado

##### Definición y alcance

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

#### Materiales

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

#### Ejecución de las obras

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se



utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 75 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15°C) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15°C= 8 horas a 20°C= 15 horas a 10°C= 24 horas a 5°C.
- 8 horas a 15°C= 6 horas a 20°C= 12 horas a 10°C= 18 horas a 5°C.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

### Medición y abono

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie en contacto con el hormigón medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán seis unidades de encofrados:

- Encofrados de pilas y sus capiteles. A estos efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. No se incluye en este apartado la cimentación de las pilas.
- Encofrado recto con acabado visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado recto con acabado no visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado curvo con acabado visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado curvo con acabado no visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado para hormigón visto en tableros de puente hormigonado in situ (ya sean prefensados o no).

No tendrán consideración de tales, aquellos que dispongan de elementos estructurales prefabricados, de forma que el encofrado para el hormigón de sus voladizos, intervigas, losas, etc., se considerará encofrado visto recto etc. De igual forma todos los encofrados inferiores de los tableros prefabricados no se considerarán encofrados ocultos, sin tratamiento específico por tratarse de un tablero. En esta unidad quedan descartados los pórticos y marcos, sea cual fueran sus dimensiones y estado de cargas.



Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios.

No se considerará cimbra con derecho a abono mientras no se sumen las características contenidas en el Artículo 681.

El encofrado en falsos túneles quedará especificado a través de unidad específica por lo que su abono no se realizará por medio de las presentes unidades del cuadro de precios.

El encofrado de los voladizos e intervigas de los tableros de las vigas prefabricadas se considerará como encofrado recto visto, no dando derecho a abono como cimbra ni el posible castillete a disponer sobre la viga extrema con el cual se puede montar, ni la cimbra, apeos, puntales y cualquier elemento que se pueda disponer desde el suelo para apea dicho encofrado.

En ningún caso serán de abono o suplemento la utilización de encofrados perdidos, salvo que así se determine en el proyecto, los berenjenos y cuadradillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, los productos desencofrantes ni la utilización de encofrados deslizantes o trepantes, los andamiajes y soportes, así como los encofrados de juntas de construcción, estanqueidad o dilatación, pasamuros y cajetines.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, además de pagarse la unidad como para hormigón con acabado "no visto", se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

Se medirá y abonará como encofrado con acabado "no visto" cualquier hormigón que tenga previsto un tratamiento o revestimiento posterior.

#### 4.5.2 Obras de hormigón

##### Definición y alcance

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueas.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

##### Materiales

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MINIMA (N/mm <sup>2</sup> )	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO (mm)
Limpieza	15	40
Relleno	15	40
Cimentaciones	20, 25	25, 40
Pilas	25, 30	25, 40

Muros y estribos	25, 30	25, 40
Losas y tableros	25, 30, 35	25, 40
Tableros pretensados	30, 35, 40	25, 40
Falso túnel	20, 25, 30	25, 40
Marcos	20, 25, 30	25, 40
Muros de gravedad	20	40
Canalizaciones	20	40
Bajantes y Boquillas	20	40
Arquetas	25	40
Cunetas	20	40
Impreso	20	20

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

##### Ejecución de las obras

###### Condiciones generales

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

###### Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

Vehículo sobre ruedas 150 m

Transportador neumático 50 m

Bomba 500 m

Cintas transportadoras 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.



#### Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre si mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-150 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

#### Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

#### Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1

m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 70 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

#### Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigonee por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de



vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 70.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

#### Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

#### Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 74 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

#### Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

#### Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 79 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

#### Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de



acuerdo con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

*Hormigonado en tiempo lluvioso*

Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada, eventualmente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobre costo debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comerzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.10.3 del PG-3.

*Hormigonado en tiempo frío*

Se seguirán las directrices del artículo 72 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios.

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 72 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

*Hormigonado en tiempo caluroso*

Se seguirán las directrices de Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios.

En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 73 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

*Hormigón de limpieza y relleno*

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros

(40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

*Hormigones estructurales*

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	± 1/1000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	± 1/1000 de la dimensión

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un latex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

*Hormigón en masa o armado en cimentaciones*

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), y HM-30, 35 o HA-25, 30 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán



ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

#### Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

#### Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35, 40 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales.

#### Hormigón pretensado en losas

Se utilizarán hormigones HP-25, 30, 35, 40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

#### Hormigones impresos

Se utilizarán los hormigones empleados en la edificación, por lo que deberán de cumplir las especificaciones recomendadas por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Será un hormigón HM-20, con tamaño máximo de árido de veinte milímetros (20 mm).

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no deberá ser superior a 0,55.

No deberá añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes.

La consistencia adecuada del hormigón (EHE 30.6) será preferentemente Blanda y los valores límites de los asentos (expresado en número entero de cm) medidos en el cono de Abrams, deberá estar comprendido entre 6 y 9.

Se recomienda el no uso de superplastificantes para conseguir consistencias más blandas en este tipo de pavimentos, en caso de utilizarse se deberá realizar su incorporación deberá realizarse inmediatamente antes del vertido del hormigón.

Se recomienda que el tamaño máximo de los áridos no sea superior a 20 mm.

Previamente a la ejecución de las obras, se preparará el terreno, se compactará al 100% Proctor Normal, se saneará y preparará la base en caso de recrecidos, se calculará y dimensionará según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Para la ejecución de las obras se realizarán las operaciones siguientes:

Colocación y extendido del hormigón según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98).

Nivelado y fratasado manual del hormigón.

Suministro y aplicación manual del producto endurecedor.

Suministro y aplicación manual del producto polvo liberador/ desencofrante.

Impresión del hormigón con el molde elegido mientras éste esté en fraguado plástico.

Formación de juntas de dilatación y cortes de juntas de retracción. Se ejecutará según lo dispuesto en el Artículo 550 del PG3.

Una vez endurecido el hormigón y después de un mínimo de siete días después de haber realizado la impresión, se procede a la limpieza del componente polvo liberador desencofrante con agua a presión en todas las superficies. Este componente deberá estar exento de contaminantes.

Una vez seca la superficie se aplicará la resina de acabado mediante un pulverizador a mano formando una película fina y homogénea.

### Medición y abono

#### Condiciones generales

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidos las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

#### Hormigón de limpieza

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), aplicando un espesor constante de quince centímetros (15 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros (80 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.



#### Hormigón de relleno

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

#### Hormigones estructurales

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.
- Hormigón en tableros pretensados.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

#### Hormigón impreso

El hormigón impreso se abonará por m<sup>2</sup> de superficie de pavimento realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

En caso de que se trate de canefas perimetrales, éstas se abonarán por ml. Realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

#### Suplementos

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1 más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios Nº 1. En el caso de que dicho suplemento no figure en los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

#### 4.5.3 Chapados de piedra

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 650.- "Chapados de piedra" del PG-3, que aunque derogado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, se aplicará a la presente obra, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

A los efectos del presente Artículo, también se consideran chapados de piedra a los ejecutados con mampuestos careados, concertados o descafilados, cuyo espesor no exceda de 20 cm.

#### Ejecución de las obras

Cuando el chapado se realice con mampuestos, no se emplearán grapas para fijarlos, se empleará mortero epoxi.

#### Medición y abono

Los chapados de piedra se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de chapado de un determinado espesor realmente colocados en obra.

El precio incluye los materiales, placas o losas, mampuestos, grapas de fijación y mortero de cemento o mortero epoxi, según sea el caso, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### 4.6 Formación de muros de escollera

Son de aplicación en este Artículo las recomendaciones recogidas en la *Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera* de Agosto de 2006, elaborada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

Se define como tal la estructura de contención construida con el fin de retener masas de tierra que se encuentran a diferentes alturas, o de reducir el talud natural de una carretera, mediante el empleo de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación del trasdós del muro, en caso de muros de contención.
- Preparación del terreno y del fondo de la excavación para ejecutar el cimiento.
- Ejecución del cimiento del muro.
- Ejecución del drenaje.
- Colocación de las piedras del cuerpo del muro y del relleno del trasdós.
- Relleno de los huecos del paramento visto del muro con tierra vegetal e hidrosembado de los mismos.

#### Materiales

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas para "Escollera seleccionada" del presente Pliego.

#### Escollera

Se dispondrán dos tamaños de escollera; una para el cuerpo y cimiento del muro, y otra de menor tamaño entre la misma y el trasdós granular, según queda recogido en Planos

Características de la roca utilizada:

- La escollera utilizada será de roca natural, procedente de voladura, sana y no alterable por los agentes atmosféricos.
- Los bloques de piedra serán irregulares, de forma poliédrica y sin labrar.





- El peso de los bloques para cuerpo y cimientado responderá al tipo HMB-300/1000, con pesos comprendidos entre 300kg y 1000 kg según catalogación de la *Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera* de Agosto de 2006, elaborada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- La capa interior de escollera intermedia entre el cuerpo del muro y el trasdós granular estará formada por bloques de peso comprendido entre 150kg y 300kg
- La escollera será homogénea y sin fisuras, y deberá cumplir las características especificadas en la tabla 3.2 de la *Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera* de Agosto de 2006, elaborada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

#### Relleno del trasdós

En muros de contención no se emplearán para el trasdós granular materiales procedentes de rocas que no sean estables de acuerdo a lo especificado en el Artículo 333.4.3 del PG-3. El material estará limpio y exento de materiales extraños, y cumplirá las limitaciones que se indican en la tabla 2.1 de la *Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera* de Agosto de 2006.

#### **Ejecución de las obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### Excavación del trasdós del muro

Previamente a la ejecución del muro, se procederá a la eliminación de restos vegetales y otros materiales no deseados, así como a la eliminación de salientes.

En caso de que se trate de un muro de contención, se procederá a la excavación del trasdós del mismo, de acuerdo a los perfiles definidos en el Proyecto.

#### Preparación del asiento

A la base de asiento se le dará una inclinación nunca inferior a 3H/1V hacia el trasdós del muro.

#### Cimentación

Cualquier punto de la base de asiento de la cimentación estará situado a una profundidad superior o igual a 1 m respecto del terreno.

El cimientado del muro de escollera podrá ser hormigonado, si así lo define el Proyecto o lo indica el D.O., en cuyo caso, se realizará mediante vertido de hormigón (HNE-20) entre los huecos de la escollera.

#### Ejecución del drenaje

Una vez ejecutado el cimientado del muro, se ejecutará el drenaje subterráneo, si es el caso.

#### Colocación de los bloques de escollera y del relleno del trasdós

Los bloques de escollera se colocarán en el cimientado y en el cuerpo del muro piedra a piedra asegurando su estabilidad y manteniendo en todo momento la inclinación del paramento visto definida en el Proyecto.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales definidas en el Proyecto e intentando reducir al máximo el volumen de huecos. El paramento visto de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Con el fin de asegurar la mayor trabazón posible, cada bloque deberá apoyar su cara inferior en, al menos, dos bloques de la hilada inferior, y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes, además de con otros dos de la hilada superior.

Se tratará de evitar que los contactos entre bloques de una hilada coincidan, según secciones por planos verticales, con los de la hilada inferior. De igual forma, se tratará de evitar la formación de filas horizontales de bloques.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de muro, medidos sobre los planos de perfiles transversales. El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### **4.7 Drenaje y evacuación**

#### **4.7.1 Drenaje y evacuación**

La ejecución de las canalizaciones estará de acuerdo con lo especificado en los planos. Las mediciones se harán por el eje de las tuberías, entre caras de arquetas, abonándose a los precios indicados en el Cuadro de Precios, en los que se incluyen, excavación, relleno, protección de hormigón cuando así se especifique, suministro y colocación de tuberías y en general todo material, maquinaria y mano de obra necesaria para dejar la unidad completamente acabada y aprobada.

#### **Transporte y almacenamiento**

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del D.O. el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado. Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba. Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.



Los tubos serán almacenados en lugares protegidos del sol y de las heladas. Se tomarán las precauciones necesarias para que no rueden por la superficie de almacenaje, asentándolos horizontalmente o verticalmente sobre superficies planas. Las tuberías y accesorios que hayan de ser instaladas en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

#### Recepción y control de calidad

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos por la norma UNE 127-010.

Cada pieza o albarán de entrega constarán de los datos siguientes:

- Identificación del producto
- Diámetro nominal
- Número de identificación de la serie o fecha de fabricación

#### Unión entre tubos

El dispositivo de unión entre tubos será del tipo enchufe/campana por compresión y deslizamiento, en el que la junta de estanqueidad podrá colocarse sobre un macho escalonado o sobre un macho acanalado, donde queda confinada. El sistema dispondrá de juntas deslizantes elásticas, que también podrán ser autolubricadas, diseñadas con secciones de contacto amplias para minimizar los problemas de comportamiento a largo plazo, y así garantizar la resistencia a la penetración de raíces y evitar tensiones excesivas en la unión entre tubos.

#### Tolerancias en la unión entre tubos

Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 1.5°, en las mismas condiciones de estanqueidad.

#### Medición y abono

La medición y abono de los tubos prefabricados de hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tubos prefabricados de hormigón se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

##### 4.7.1.1 Arquetas y registro

Se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en planos, midiéndose por unidades y abonándose a los precios señalados en el Cuadro de Precios, comprendiendo la unidad excavación, relleno de sobreebanos y en general todos los materiales, maquinaria, y mano de obra para dejar las unidades rematadas.

##### 4.7.1.2 Cuneta de hormigón "in situ"

Se ejecutarán de acuerdo con los planos, midiéndose por metros lineales realmente ejecutados, abonándose según los precios indicados en el Cuadro de Precios comprendiendo la unidad, excavación, hormigón, encofrado etc. para que la unidad quede completamente rematada.

#### 4.7.2 Arquetas y pozos de registro

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 410.- "Arquetas y pozos de registro" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Forma y dimensiones

Las arquetas y pozos además de prismáticos, podrán ser cilíndricos con diámetro interior mínimo de 0,8 m para las arquetas, y de 1,2 m para los pozos.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las definidas en el Proyecto.

#### Ejecución de las obras

Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.

Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser autolubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.

En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuña o media caña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.

En las redes unitarias y de fecales, los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo o arqueta deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).

Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse al pozo o arqueta haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o mediacaña. Sólo en casos excepcionales, el D.O. podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, hormigón de limpieza, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc.), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.



#### 4.7.3 Imbornales y sumideros

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 411.- "Imbornales y sumideros" del PG-3 y en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

##### Tubos

- Los tubos serán de PVC y cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo "Tubos de PVC" del presente Pliego.
- En el caso de sumideros en tableros de puente, los tubos podrán ser de acero inoxidable.

#### Categoría

- Si los imbornales y sumideros se encuentran en aceras, arcenes o bordes de calzada serán de clase C-250.
- Si los imbornales y sumideros se encuentran dentro de los carriles de circulación serán de clase D-400.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 411.5 del PG-3.

#### 4.7.4 tubo para drenaje y saneamiento

#### Definición

- Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.
- La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:
  - o Excavación de la zanja.
  - o Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
  - o Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
  - o Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
  - o Conexión a pozos o arquetas
  - o Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.
- El material constituyente de los tubos podrá ser PVC u hormigón, según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.
- Se dispondrá de tubo de PVC ranurado para la ejecución de sistemas

#### Formas y dimensiones

- La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

#### Materiales

- Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

##### Tubos

- Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo.- "Tubos de PVC" del presente Pliego.
- Los tubos prefabricados de hormigón cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo.- "Tubos prefabricados de hormigón" del presente Pliego.

##### Material granular

- El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo.- "Zahorras" del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

##### Hormigón

- El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:
  - o Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - o Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
  - o Artículo.- "Hormigones" del presente Pliego.
- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

##### Material de relleno

- Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

#### Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

##### Condiciones de puesta en obra

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro. Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas en los Artículos.- "Tubos de PVC" y.- "Tubos prefabricados de hormigón" del presente Pliego.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos serán las siguientes:

- o Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.



- o Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.
- o Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
- o Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HNE-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O.

Las conexiones tubo-pozo, según el Artículo.- "Arquetas y pozos de registro" del presente Pliego, se resolverán con juntas elásticas o con piezas cortas empotradas en la fábrica.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Pruebas de estanqueidad

Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

**Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en Proyecto sean objeto de abono independiente.

**4.7.5 Tubería ranurada de PVC**

**Definición y alcance**

Consisten en la colocación de tuberías de PVC en la parte superior del sistema de drenaje sostenible (zanja filtrante).

- Preparación de la ubicación del tubo
- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.
- Sujeción del tubo
- El resto de operaciones y materiales necesarios para dejar acabada la unidad.

**Materiales y características**

Los tubos serán de P.V.C ranurados y deberán estar libres de defectos, grietas y deformaciones. La resina de policloruro de vinilo será técnicamente pura (menos del 1% de sustancias extrañas. El Director de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias, aplicando en tal caso con carácter general el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular las Normas UNE 53332 y UNE EN 1401

La forma y dimensiones de los tubos serán las indicadas en los Planos y en el presente Pliego o, en su defecto, las que señale el Director de Obra.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. En todo caso, serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones. El tipo de junta será tal que impida el paso al interior de material de relleno.

En el cuadro siguiente se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos ranurados circulares.

TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida Nominal	Diámetro Exterior (mm)	Tolerancia (mm)	Diámetro Interior (mm)	Tolerancia (mm)
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0



80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
150	150,0	- 2,0	139,0	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

**Control de calidad**

El Director de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de Obra.

**Medición y abono**

Los tubos de PVC se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra. El precio incluye la cama de hormigón ó buzón de desagüe y su completa colocación. En el caso de los tubos en hastiales de túnel, se incluye la ejecución de la roza para su colocación , así como la sujeción del tubo.

Se abonarán a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

**4.8 Abastecimiento**

**4.8.1 Tuberías de abastecimiento**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" (aprobado por Orden de 28 de julio de 1.974), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Definición**

Se define como el conducto que se emplea para el transporte de agua potable.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de la zanja.
- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Hormigonado en los codos, conos de reducción, té y bridas ciegas.
- Relleno parcial de la zanja.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.

**Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

**Materiales**

El material constituyente de los tubos podrá ser de muy diversos tipos (fundición, polietileno, etc.), utilizándose el definido en el Proyecto o, en su caso, ordenado por el D.O.

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para abastecimiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

Tubos

Los tubos de polietileno cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo "Tubos de polietileno" del presente Pliego. Siendo todos ellos de alta densidad PE 100.

Las piezas especiales cumplirán las especificaciones de la normativa vigente correspondiente en cada caso.

Material granular

El material granular será zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

Hormigón

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

Material de relleno

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

**Ejecución de las obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Condiciones de puesta en obra

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O.



La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

#### Pruebas de presión y estanqueidad

Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer las pruebas hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las piezas especiales (válvulas, codos, té, ventosas de triple función, etc.) se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. Estos precios de las piezas especiales incluyen las mismas y sus elementos de unión, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

El hormigón de los anclajes se abonará de forma independiente.

### **4.9 Restauración ambiental**

#### **4.9.1 Eliminación de vegetación invasora**

La eliminación de la vegetación invasora es un aspecto fundamental en la restauración de los ecosistemas dunares costeros. Su erradicación ha de ser completa, ya que si se dejan restos de vegetación o semillas, al cabo de poco tiempo, volverán a expandirse sobre el sistema dunar, haciendo inútiles los esfuerzos de eliminación realizados.

#### **Ejecución de las obras**

La eliminación de la vegetación invasora puede llevarse a cabo mediante métodos físicos, como el arranque directo o mediante la aplicación de herbicidas. El primer método sólo es conveniente en el caso de superficies colonizadas lo suficientemente pequeñas como para asegurar la eliminación de la totalidad de la planta. La aplicación de herbicidas se considera lo más adecuado para los sistemas dunares, siempre que se apliquen correctamente. Exigen menor coste y son más eficaces puesto que se translocan a la totalidad de la planta evitando rebrotes. Además, la eliminación física frecuentemente aumenta los procesos erosivos en la duna.

Los herbicidas utilizados para la eliminación de especies invasoras son los que tienen como sustancia activa el "Glifosato", ya que además de su gran eficacia dentro de los herbicidas no hormonales, son los que presentan

menor toxicidad tanto para el hombre como para la fauna terrestre y acuática y no son corrosivos ni inflamables.

Para lograr su máxima efectividad, la aplicación debe realizarse cuando la planta comienza su actividad en primavera (desde marzo a junio en las costas cantábricas). La aplicación se realiza por microaspersión, procurando mojar toda la planta y evitando la vegetación autóctona. La dosis recomendada es de 160 ml de sustancia activa en una superficie de unos 100 m<sup>2</sup>.

En cualquier caso, para reducir los riesgos de las plantas invasoras es imprescindible evitar la plantación de especies no autóctonas de un sistema dunar concreto.

#### **4.9.2 Captadores pasivos de arena**

Los sistemas pasivos de captación de arenas son estructuras que consiguen formar depósitos gracias a la intercepción de la arena que el viento transporta, al reducir su velocidad por la fricción que ejercen.

#### **Forma, dimensiones y materiales**

Los captadores serán de 1,80 m de longitud media o, en su caso, las dimensiones que ordene el D.O. Se utilizarán ramas de mimbre seco que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

#### **Ejecución de las obras**

Ramas de mimbre seco, hincadas verticalmente en el suelo, de una longitud media de 1,80 m, de los cuales 0,60 m van enterrados, quedando, por tanto, a una altura con respecto al suelo, de 1,20 m. Se disponen en filas paralelas entre ellas y separadas entre sí unos 8 metros.

Se excava una zanja de 0,6 m de profundidad y una anchura de 0,4 a 0,6 m, en función de la cohesión de la arena, para evitar que los derrumbes laterales de la zanja tapen la excavación. Esta zanja se podrá efectuar mediante maquinaria (zanjadora, retroexcavadora, etc.), o por medios manuales.

Los captadores se colocan en fila dentro de la zanja con una densidad de mimbre de 3 Kg/m. Se tapa la zanja manteniendo las varas de mimbre en posición vertical. Por último, se apisona la zona rellenada para dar más estabilidad a la empalizada.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) lineales realmente colocados, medidos en planta y con una densidad de 3 kg/m. El precio incluye la excavación, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los captadores, las uniones entre captadores, las pérdidas de material en recortes y empalmes y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### **4.9.3 Sistemas de protección. Cierre**

Para proteger las zonas plantadas y las zonas que, aunque no hayan sido objeto de plantación, necesitan limitar la afluencia de visitantes, es necesaria la instalación de un cerramiento.



#### Forma, dimensiones y materiales

Postes cilíndricos de madera de pino tratada de 144 cm<sup>2</sup> de sección, de 2 metros de longitud, de los que 1 metro quedará enterrado. Perforado a tres alturas para paso de cuerda.

Cuerda trenzada de 5 cm de diámetro.

#### Ejecución de las obras

Postes de madera de pino tratada, hincados verticalmente en el suelo, de una longitud media de 2,00 m, de los cuales 1,00 m va enterrado, quedando, por tanto, a una altura con respecto al suelo, de 1,00 m. Se disponen cada 2 metros de distancia, provisto de tres perforaciones de diámetro superior a 6 cm.

Se excava una zanja de 1,00 m de profundidad y una anchura de 0,4 a 0,6 m, en función de la cohesión de la arena, para evitar que los derrumbes laterales de la zanja tapen la excavación. Esta zanja se podrá efectuar mediante maquinaria (zanjadora, retroexcavadora, etc.), o por medios manuales.

Los postes se colocan en fila, uno cada 2 metros, alrededor del área a proteger, según planos de proyecto o criterio de la Dirección de Obra. Se tapa la zanja manteniendo los postes en posición vertical. Por último, se apisona la zona rellenada para dar más estabilidad a la empalizada.

Una vez hincados los postes se pasan los tres cordones de cuerdas a través de los orificios y se anudan.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) lineales realmente colocados, medidos en planta. El precio incluye la hinca, colocación y fijación de cuerdas, las pérdidas de material en recortes y empalmes y el relleno, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### 4.9.4 Revegetación

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el "Manual de Restauración de dunas costeras" (Ministerio de Medio Ambiente). La elección de las especies a emplear en las plantaciones se llevará a cabo de entre las incluidas en el *Catálogo del Manual indicado*.

#### Definición

Se define como plantación, la introducción en tierra de especies vegetales que habiendo nacido y sido criadas en un determinado lugar, son sacadas de éste y se sitúan en la ubicación definida en el Proyecto o indicada por el D.O. para que arraiguen.

Se han considerado las siguientes especies:

- **Árbol:** vegetal leñoso que alcanza altura superior a 5 m, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal denominado tronco.
- **Arbusto:** vegetal leñoso que, como norma general, ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.
- **Planta:** vegetal de rastrero, empleado para la cubierta y fijación de suelos, así como por su uso ornamental debido a la floración que experimenta.

Las formas de suministro son muy variadas:

- En contenedor

- En esqueje
- Con la raíz desnuda
- Con cepellón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del hoyo o zanja de plantación para recibir la especie vegetal, incluido un primer abonado y riego.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Relleno de tierra vegetal, abonado y riego.

#### Materiales

##### Árboles, arbustos y plantas

Se emplearán las especies vegetales que sean definidas en el Proyecto o las indicadas por el D.O.

No podrán emplearse plantas que se encuentren dañadas.

##### Agua

Podrán utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

El suministro y almacenamiento se realizará de manera que no se alteren sus condiciones.

##### Abono

Se emplearán abonos minerales para el acondicionamiento del suelo. Pudiendo ser de los siguientes tipos:

- Abonos sólidos de fondo
- Abonos de liberación lenta o muy lenta

Se cumplirá lo especificado en el "Abono".

##### Tierra

La tierra suministrada cumplirá lo especificado en el Artículo.- "Tierra vegetal" del presente Pliego.

#### Condiciones del proceso de ejecución

##### Suministro

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

##### Plantación de árboles y arbustos

El inicio de la plantación exige la aprobación previa por parte del D.O.

La apertura del hoyo o, en su caso, la zanja de plantación se hará con la mayor antelación posible para favorecer la meteorización del suelo.

Dimensión mínima del agujero de plantación:

- **Árboles:**
  - Ancho: 2 x diámetro de las raíces o cepellón
  - Profundidad: 1,5 x profundidad de las raíces o cepellón
- **Arbustos**



Ancho: diámetro de las raíces o cepellón + 15 cm

Antes de proceder a la plantación se habrá abonado la tierra sobre la que se asentarán las raíces, y si el terreno es muy seco, se habrá llenado el hoyo de agua para humedecer la tierra.

La planta quedará aplomada y en la posición prevista, la raíces quedarán en posición natural sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida. En ningún caso quedarán bolsas de aire entre las raíces y la tierra una vez relleno el hoyo con tierra vegetal.

No se arrastrará el ejemplar, ni se le hará girar una vez esté colocado.

Inmediatamente después de plantar se rellenará el hoyo con tierra vegetal, volviéndose a abonar y regar abundantemente.

Todos los árboles se sujetarán por medio de tutores o tensores, al menos durante el período de garantía de la obra.

No se realizarán plantaciones de árboles cuyo perímetro sea menor de 15 cm.

La poda postplantación se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.

Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde.

No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

*Suministro en contenedor:*

Podrá emplearse este método en cualquier época del año.

Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación.

Se recuperará y almacenará el envase, o bien se introducirá dentro del hoyo de plantación y se procederá a romperlo y retirarlo.

*Suministro con cepellón:*

La colocación del cepellón en el hoyo de plantación se hará sin dañar la estructura interna del mismo.

Cuando sea protegido con malla metálica y yeso, una vez dentro del hoyo de plantación se romperá el yeso y se cortará la malla metálica con cuidado, retirando todos estos materiales.

*Suministro con la raíz desnuda:*

Se limpiarán las raíces quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

Plantación de plantas

El inicio de la plantación exige la previa aprobación por parte del D.O.

Los trabajos de acondicionamiento del suelo se harán con antelación suficiente para facilitar la aireación del suelo.

Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde.

No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

Cuando el suministro sea en contenedor, los hoyos tendrán, como mínimo, las mismas dimensiones que éste.

Cuando el suministro sea con las raíces desnudas, éstas se limpiarán quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

**Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol, arbusto o planta realmente plantada. El precio incluye la especie vegetal, la apertura del hoyo, la tierra vegetal, el abono, el riego, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. No serán de abono las plantas rechazadas ni los gastos ocasionados por las sustituciones de dichas plantas.

El árbol se definirá en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno  $\pm 5$  cm, en una zona exenta de ramas y nudos.

**4.9.5 Tierra vegetal**

**Definición**

Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

**Procedencia**

La tierra vegetal puede proceder de:

- Operaciones de la explanación de la propia obra. Debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.
- Préstamo o aportación. Será tierra no abonada con un alto contenido en materia orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20 mm, y la medida de los terrones será:

Tierra vegetal cribada	$\leq 16$ mm
Tierra vegetal no cribada	$\leq 40$ mm

**Condiciones de suministro y almacenaje**

El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel. Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

**Ejecución**

Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida.





Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### 4.9.6 Abono

##### Definición

Se define como tal, a la sustancia que aplicada sobre la tierra mejora sus características y aumenta su fertilidad.

Se distinguen dos tipos de abono:

- Abono orgánico  
Se define como abono orgánico la sustancia orgánica de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.
- Abono mineral  
Se define como abono mineral el producto que proporciona al suelo uno o más elementos fertilizantes (nitrógeno, potasio, fósforo, etc.).

##### Materiales

###### Abono orgánico

Puede adoptar las siguientes formas:

- Estiércol: mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado en período de estabulación. La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y el 33 por ciento. La densidad mínima será de 0,75.
- Compost: producto procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de los residuos urbanos. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 %), y en materia orgánica oxidable será superior al quince por ciento (15 %).

###### Abono mineral

El abono mineral puede ser de los siguientes tipos:

- Abonos sólidos de fondo.
- Abonos de liberación lenta o muy lenta.

La composición ideal del abono mineral será función de las características del terreno a abonar (fundamentalmente del pH) y de la temporada en que se realice el abonado. Se recomienda el empleo, a criterio del D.O. de una de las siguientes:

- NPK 8/24/16, con 8% nitrógeno, 24% fósforo, 16% potasio.
- NPK 15/15/15, con 15% nitrógeno, 15% fósforo, 15% potasio.

- NPK 0/14/14, con 0% nitrógeno, 14% fósforo, 14% potasio.
- NPK 4/12/8, con 4% nitrógeno, 12% fósforo, 8% potasio.
- Nitrato amónico cálcico, del 26%.

#### Condiciones de suministro y almacenaje

El suministro de estiércol se realizará en cisternas.

El suministro de compost se realizará a granel o en sacos.

El suministro de abono mineral se realizará en sacos, en los que figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

El almacenamiento se realizará de manera que no se alteren las características del abono.

#### Ejecución

El estiércol se extenderá a presión desde una cisterna mediante manguera o cañón, con una dotación mínima de 2 l/m<sup>2</sup>.

El compost se extenderá a mano o con pala mixta de neumáticos.

El abono mineral se extenderá a mano o mediante esparcidora mecánica acoplada a un tractor, según proceda, con una dotación mínima de 40 g/m<sup>2</sup>.

#### Medición y abono

El estiércol se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente extendidos. El precio incluye el estiércol, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

El abono mineral y el compost se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los kilogramos (kg) realmente colocados. El precio incluye el abono mineral o el compost, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### 4.9.7 Siembra manual

##### Definición

Se define como siembra manual a la aplicación de forma manual sobre un soporte adecuado (previamente abonado y regado), de semillas al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el deseado manto de vegetación definido en cada caso.

##### Materiales

###### Semillas

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

La dotación mínima de semillas será de 0,05 kg/m<sup>2</sup>, procediendo en todo caso de casas comerciales acreditadas y siendo del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del D.O.

Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos.



Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

#### Agua

Las aguas empleadas para los riegos nunca serán salitrosas (su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

#### **Ejecución**

Previamente al sembrado, la composición de la mezcla de semillas se someterá a la aprobación del D.O.

Si la semilla requiere ser fertilizada y sembrada en seco, se aplicará el cultivo fertilizante de acuerdo con las instrucciones del proveedor de la semilla.

Antes de la extensión de las semillas, se extenderá una capa de tierra vegetal, que será abonada y regada.

Las siembras se realizarán en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar siembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas. El sembrado será manual, comprobándose periódicamente la adecuada distribución y cuantía de la siembra, la cual debe ser la especificada, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si la cuantía hubiera sido insuficiente.

Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la siembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de siembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. El abono orgánico o mineral y la tierra vegetal, serán de abono independiente.

#### **4.9.8 Siega y desbroce mecánicos**

##### **Definición**

Se define como siega mecánica, la operación de cortar vegetación herbácea de los márgenes de la carretera por medios mecánicos.

Se define como desbroce mecánico, la operación de cortar vegetación arbustiva de los márgenes y taludes de la carretera por medios mecánicos.

##### **Maquinaria**

Se emplearán los siguientes tipos de maquinaria para la ejecución de estas operaciones:

- Desbrozadoras-segadoras manuales.
- Desbrozadoras-segadoras autopropulsadas. Serán máquinas autopropulsadas de accionamiento hidráulico, compuestas por un tractor de neumáticos y el elemento desbrozador-segador. El tractor dispondrá de potencia y velocidades lentas adecuadas para la perfecta realización del trabajo.

El elemento desbrozador-segador será del tipo sistema de pluma y brazo articulado, y dispondrá de sistema hidráulico propio para la acción de movimientos, tanto del sistema de pluma y brazo articulado, como del cabezal cortador.

Los alcances de trabajo serán como mínimo de:

- o 4,50 m en horizontal, cuando el desbroce o la siega se realice a nivel del suelo, y 4,00 m en horizontal cuando el corte se realice sobre un terraplén con la hoja situada a 1,50 m de profundidad.
- o 4,50 m en vertical, medido desde el suelo.
- o El ancho de corte, será como mínimo de 1 m, pudiendo segar y pulverizar desde hierba hasta arbustos y ramas de 40 mm de diámetro.

#### **Ejecución**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La siega y desbroce mecánicos se realizarán con los medios materiales y humanos necesarios para garantizar la seguridad vial de los vehículos y peatones que circulen por la carretera, cumpliendo, en todo caso, lo estipulado en la Norma 8.3-IC.- "Señalización de Obras".

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, siendo indiferente que se haya efectuado siega mecánica de vegetación o desbroce mecánico de arbustos o una mezcla de ambos. El precio incluye los medios auxiliares precisos para garantizar la seguridad vial durante la ejecución.



#### 4.10 Gestión de los residuos de construcción y demolición

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos y, en el Decreto 72/2010, del Gobierno de Cantabria, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, las cuales serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Definición

La gestión de residuos consiste en la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los residuos que se producen como consecuencia de la ejecución de la obra, y que no han podido ser reutilizados durante la ejecución de la misma.

Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.

Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.

Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.

Se considera eliminación de un residuo a todo procedimiento dirigido, bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

##### Clasificación de los residuos

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) se clasifican en los siguientes tipos:

- RCD homogéneos  
Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan en fracciones homogéneas separadas.
- RCD heterogéneos  
Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan mezclados entre sí, siendo necesario un proceso para separar aquellos que se puedan reciclar o valorizar.

##### Ejecución de las obras

###### Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

El contratista principal habrá de definir pormenorizadamente el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición, en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con dichos residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.

Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el Proyecto, en la forma establecida en la legislación vigente.

Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este Plan y serán coordinados por el contratista principal.

El Plan será presentado al D.O. para su aprobación y aceptación.

El contratista está obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.

El Plan de gestión de residuos de construcción y demolición incluirá, al menos, lo siguiente:

- Identificación de la obra.
- Estimación sobre los residuos a generar.
- Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
- Inventario de residuos peligrosos, si es el caso.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

##### Condiciones generales

Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente (u órgano análogo), debiendo disponer de las autorizaciones vigentes.

Se deberá documentar adecuadamente todas las entregas de residuos conforme al modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se conservarán los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos a gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que se pueden valorizar.

Se separarán los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados, de acuerdo a lo recogido en el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y a lo establecido en el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

En el caso de ser necesario el almacenamiento de residuos de construcción y demolición en contenedores específicos, se deberá utilizar el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.

Se deberá disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

##### Almacenamiento de residuos

Mientras se encuentren los residuos en poder del contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si las condiciones de ejecución de la unidad permiten dicha selección.

En el caso de que sea preciso el almacenamiento de residuos en recipientes adecuados como contenedores, sacos industriales, etc., estos cumplirán lo siguiente:



- Deberán estar correctamente etiquetados, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada tipo de residuo y deberán informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
- En la etiqueta deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- La información contenida en las etiquetas deberá ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las toneladas (t), realmente gestionadas.

El precio incluye todos los trabajos necesarios para dicho tratamiento y eliminación, permisos, coste del Gestor o Gestores autorizados y cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución de la unidad hasta el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008 y en el Decreto 72/2010.

El precio no incluye los costes de transportes del residuo hasta la planta de tratamiento, así como aquellas otras medidas preparatorias que sean necesarias antes del proceso de tratamiento y que se han considerado como costes directos o indirectos, ya incluidos en el precio, de las unidades de obra en que se producen.

#### 4.11 Partida alzada de seguridad y salud para la ejecución de la obra

La presente p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

#### Medición y abono

Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

Las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS, al finalizar la obra quedarán en poder del contratista.

#### 4.12 Otras unidades de obra

Las unidades de obra no incluidas en este Pliego se ajustarán a la definición de los planos correspondientes y a lo que sobre las mismas ordene el Director de obra.

Serán de abono si son realizadas de acuerdo con este Pliego a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios.

##### 4.12.1 Partidas alzadas

Las partidas alzadas cumplirán lo establecido en el Artículo C106/10.- "Medición y Abono" del presente Pliego. Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.



## 5 DISPOSICIONES FINALES

### 5.1 Ensayos en obra. Abono de los gastos por cuenta del contratista

Los ensayos deberán realizarse en Laboratorio oficialmente homologado, siendo sus resultados los que regirán la buena ejecución de las obras.

La Dirección de Obra puede ordenar al Contratista que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso crean pertinentes, fijando para ello el número, forma, dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para su ensayo y análisis.

El importe de estos ensayos debe considerarse incluido en el precio de las unidades de obra. El importe total de los ensayos ascenderá hasta el 1% del Presupuesto de Adjudicación, descontándose del mismo el costo de los ensayos cuyos resultados no sean aceptables. La Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de un número mayor de ensayos, que el cubierto por la anterior cifra, y aquellos cuyos resultados sean aceptables, serán abonados por la Administración.

El importe asignado a ensayos (1% del Presupuesto de Adjudicación), que no sea gastado total o parcialmente, será descontado del presupuesto real de ejecución, a la liquidación de la obra.

### 5.2 Variación de dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en el Pliego si así lo exigiese el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados y resultados obtenidos.

### 5.3 Proposición de campaña de ensayos

El Contratista someterá a la Dirección de Obra, una proposición de campaña de Ensayos en base al porcentaje establecido (1% del Presupuesto de Adjudicación) y que preferentemente se intensificará en los movimientos de tierras, hormigones, bases granulares, riesgos asfálticos, mezclas bituminosas en caliente, tuberías, baldosas, bordillos y demás materiales que se formen, y no estén avalados por Certificados de control de calidad.

Esta campaña tendrá un valor nuevamente orientativo en cuanto a la cantidad a invertir en control de la calidad, pero en ningún caso limitará las atribuciones de la Dirección de Obra en esta materia.

### 5.4 Recepción y Liquidación

#### 5.4.1 Recepciones provisionales

##### 5.4.1.1 Acto de Recepción provisional

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director de obra a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista y la Dirección de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección de obra extenderán el

correspondiente Certificado de final de obra. (Si se hace este Certificado con anterioridad no supondrá motivo de recepción).

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta los defectos y obras inacabadas y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para remediarlos o terminar los trabajos, fijando un plazo que será de 15 días salvo acuerdo distinto para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

##### 5.4.1.2 Documentación final de la obra

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones. El Director de obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente, salvo que por condiciones de contratación sea ésta una obligación del contratista, en cuyo caso el Director de obra será el encargado de seguir su realización por el contratista y dar validez a la documentación presentada. La no entrega, en este caso, de la documentación por el contratista dará lugar a la no recepción provisional, procediéndose según el apartado anterior.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la liquidación de las obras en una certificación única final.

##### 5.4.1.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de obra con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

##### 5.4.1.4 Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un (1) año contado a partir de la fecha de recepción provisional, salvo especificación distinta en el Pliego de Condiciones Particulares de Contratación.

##### 5.4.1.5 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

#### 5.4.2 Recepción definitiva

##### 5.4.2.1 Acto de recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo



Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente  
Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº3  
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción de acuerdo con la legislación vigente.

#### 5.4.2.2 Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de obra marcará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno  
Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
COLEGIADO Nº 18484

José Luis Ruiz Delgado  
COLEGIADO nº 24374

Silvia Martín Martín  
COLEGIADO nº 15565

**ratio** ingenieros s.l.

DOCUMENTO N°4

PRESUPUESTO



Gobierno de Cantabria

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Dirección General de Biodiversidad, M. Ambiente y Cambio Climático

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

Mediciones

## INDICE

1	Mediciones .....	1
2	Cuadro de precios nº 1 .....	4
3	Cuadro de precios nº 2 .....	6
4	Presupuesto.....	9
5	Resumen de Presupuesto .....	12





## 1 MEDICIONES

### CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

#### ud apoyo topografico

partida alzada a justificar para la realización de un levantamiento topográfico para controlar el volumen de obra a certificar

Jornadas	2				2.00
					2.00

#### m3 zahorra artificial procedente de cantera.

suministro, extendido y reperfilado de zahorra artificial za-25 procedente de cantera, con áridos clasificados, puesta en obra por tongadas de espesor inferior a 20 cm, compactada con rodillo metálico hasta una densidad no inferior al 98% del ensayo proctor modificado, limpieza y preparación previa de la superficie de extendido.

Acceso obra	1	160.000	4.000	0.400	256.000
					256.00

#### ud desmontaje y retirada equipos electricos

desmontaje y retirada de armario general de protección, instalación eléctrica, línea hasta contador, incluso retirada a gestor.

Cuadro e instalación	1				1.00
					1.00

#### m retirada de valla

levante y retirada de valla perimetral formada por montantes metálicos cimentados al terreno y malla simple torsión de 2m de altura y puerta metálica de doble hoja, incluso retirada a gestor

Valla	1	150.00			150.00
					150.00

### CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES

#### m3 demolición tanques y arquetas

demolición de obra de fábrica de hormigón armado en muros y soleras de arquetas de entrada, salida y tanque y pasarela de control, incluso corte de acero y carga para transporte a gestor.

pasarela	1	10.00	1.20	0.50	6.00
tanque G	1	75.00	3.00	0.30	67.50
tanque P	1	35.00	3.00	0.30	31.50
tanque separación	2	10.00	3.00	0.30	18.00
tanque solera	1	465.00	0.30		139.50
Entrada	1	20.00	1.50	0.30	9.00
					271.50

#### m retirada tuberías e/s y bypass

demolición y retirada de tubería de hormigón de diferentes diámetros, incluso carga para transporte a gestor.

Entrada	1	30.00			30.00
Bypass	1	20.00			20.00
salida	1	30.00			30.00
					80.00

#### ud retirada elementos heterogeneos

desmontaje y retirada de elementos auxiliares de la depuradora como tuberías, tanques de fibra de vidrio o metálicos, rejillas de desbaste, etc. de difícil caracterización previa dado el estado actual de la instalación

Varios	1				1.00
					1.00



**CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**m3 retirada de tierras**

excavación en tierras y arena en el interior y exterior de los tanques , carga y transporte a vertedero, acopio de parte del material de excavación para su empleo en obra

Excavación	1	3,320.00			3,320.00
Camino	1	160.00	4.00	0.40	256.00
					3,576.00

**m3 relleno**

relleno con productos procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.

Relleno	1	2,950.00			2,950.00
					2,950.00

**CAPÍTULO 04 RESTAURACION AMBIENTAL**

**m instalación captadores de arena**

metro lineal de suministro y colocación de captadores de arena contruidos a base de cañas secas, excavación, hincado de 1/3 de la longitud del captador, relleno posterior, con medios manuales.

Captador 1	1	40.00			40.00
Captador 2	1	45.00			45.00
Captador 3	1	50.00			50.00
					135.00

**m instalación de cierres**

cierre de estaca de pino tratado de 144 cm2 de sección y 2 metros de longitud, provisto de 3 orificios para paso de cuerda, hincadas cada 2 metros en una profundidad de 1 metro, dejando 1 metro visto, con tres cuerdas de 5cm de diámetro, colocadas y anudadas según proyecto o criterio de la dirección de obra.

cierre	1	90.00			90.00
					90.00

**ud plantación especies estructurales**

suministro y plantación de especie estructurales (barrón al 75% y grama marina al 25% ) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego.

barron	0.75	5,280.00			3,960.00
grama	0.25	5,280.00			1,320.00
					5,280.00

**ud plantación especies no estructurales**

suministro y plantación de especie no estructurales (oenothera glazioviana,eryngium maritimum, helichrysum stoechas, pancratium maritimum, oenothera maritimum y euphorbia paralias) de 0,15 a 0,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,25x0,25x0,25 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego.

Varias	1	600.00			600.00
					600.00

**m3 sumin.y ext.de t.vegetal a mano**

suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.

Superficie	1	300.00	0.20		60.00
					60.00

**m2 siembra y plantación vegetación**

siembra de césped y arbustos ribereños

Superficie	1	300.00			300.00
					300.00

**CAPÍTULO 05 SERVICIOS AFECTADOS**

**ud reposición red eléctrica aérea viveros**

reposición de la red de suministro eléctrico en aéreo a los viveros, mediante la creación de un nuevo tramo desde el poste de hormigón previo a la edar que conecte con los viveros, previa colocación de un poste de hormigón intermedio.

Red aérea	1				1.00
					1.00

**m retirada cableado exterior aéreo**

desconexión a cuadro contador, desmontaje de caja general de protección, corte y enrollado en poste anterior

Cable aéreo	1				1.00
					1.00

**pa tasas gestion empresa distribución**

partida alzada a justificar para el pago de las tasas de gestión del desenganche a la red general de baja tensión.

Tasas	1				1.00
					1.00

**ud retirada poste hormigón**

retirada de poste de hormigón, incluso carga y transporte a gestor

Poste hormigón	1				1.00
					1.00

**ud eliminación cuadro contador**

eliminación de contador eléctrico, demolición de pedestal de hormigón, incluso carga para transporte a gestor

Contador	1				1.00
					1.00

**ud clausura conexión evacuación**

clausura de la acometida de vertido a la entrada del recinto de la depuradora.

Acom. evacuación	1				1.00
					1.00

**pa imprevistos**

partida alzada a justificar para la resolución de imprevistos no contemplados.

Imprevistos	1				1.00
					1.00



**CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS**

**† retirada hormigón**

transporte (<60km) y canon de gestión de hormigón procedente de obra					
pasarela	2	10.00	1.20	0.50	12.00
tanque G	2	75.00	3.00	0.30	135.00
tanque P	2	35.00	3.00	0.30	63.00
tanque separación	4	10.00	3.00	0.30	36.00
tanque solera	2	465.00	0.30		279.00
Entrada	2	20.00	1.50	0.30	18.00
Tub E/S-bypass	2	8.00			16.00

559.00

**† retirada metalicos**

transporte (<60km) y canon de gestión de elementos metálicos procedentes de obra					
Varios	7.8	2.87			22.39

22.39

**† retirada tierras y petreos**

transporte (<60km) y canon de gestión de tierras procedentes de excavación					
Excav. sob	1.7	368.00			625.60

625.60

**† retirada lodos depuradora**

transporte (<60km) y canon de gestión de mezcla de barro y lodos procedente de obra					
Biologico	1.2	60.00	1.00		72.00

72.00

**† retirada material rnp**

transporte (<60km) y canon de gestión de rnp					
Varios	1	3.44			3.44

3.44

**CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD**

**partida alzada seguridad y salud**

Seg. Salud	1				1.00
------------	---	--	--	--	------

1.00



## 2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

<b>ud</b>	<b>apoyo topografico</b>	<b>251.68</b>
partida alzada a justificar para la realización de un levantamiento topográfico para controlar el volumen de obra a certificar		
DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
<b>m3</b>	<b>zahorra artificial procedente de cantera.</b>	<b>24.33</b>
suministro, extendido y reperfilado de zahorra artificial za-25 procedente de cantera, con áridos clasificados, puesta en obra por tongadas de espesor inferior a 20 cm, compactada con rodillo metálico hasta una densidad no inferior al 98% del ensayo proctor modificado, limpieza y preparación previa de la superficie de extendido.		
VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		
<b>ud</b>	<b>desmontaje y retirada equipos electricos</b>	<b>318.61</b>
desmontaje y retirada de armario general de protección, instalación eléctrica, línea hasta contador, incluso retirada a gestor.		
TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS		
<b>m</b>	<b>retirada de valla</b>	<b>4.09</b>
levante y retirada de valla perimetral formada por montantes metálicos cimentados al terreno y malla simple torsión de 2m de altura y puerta metálica de doble hoja, incluso retirada a gestor		
CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS		

### CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES

<b>m3</b>	<b>demolicion tanques y arquetas</b>	<b>17.33</b>
demolición de obra de fábrica de hormigón armado en muros y soleras de arquetas de entrada, salida y tanque y pasarela de control, incluso corte de acero y carga para transporte a gestor.		
DIECISIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		
<b>m</b>	<b>retirada tuberías e/s y bypass</b>	<b>36.49</b>
demolición y retirada de tubería de hormigón de diferentes diámetros, incluso carga para transporte a gestor.		
TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
<b>ud</b>	<b>retirada elementos heterogeneos</b>	<b>885.70</b>
desmontaje y retirada de elementos auxiliares de la depuradora como tuberías, tanques de fibra de vidrio o metálicos, rejillas de desbaste, etc. de difícil caracterización previa dado el estado actual de la instalación		
OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS		

### CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>m3</b>	<b>retirada de tierras</b>	<b>4.64</b>
excavación en tierras y arena en el interior y exterior de los tanques, carga y transporte a vertedero, acopio de parte del material de excavación para su empleo en obra		
CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
<b>m3</b>	<b>relleno</b>	<b>2.94</b>
relleno con productos procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.		
DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		



<b>CAPÍTULO 04 RESTAURACION AMBIENTAL</b>				<b>CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS</b>		
<b>m</b>	<b>instalación captadores de arena</b>	11.79		<b>†</b>	<b>retirada hormigón</b>	19.58
	metro lineal de suministro y colocación de captadores de arena contruidos a base de cañas secas, excavación, hincado de 1/3 de la longitud del captador, relleno posterior, con medios manuales. ONCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				transporte (<60km) y canon de gestión de hormigón procedente de obra DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>m</b>	<b>instalacion de cierres</b>	25.81		<b>†</b>	<b>retirada metalicos</b>	18.41
	cierre de estaca de pino tratado de 144 cm2 de sección y 2 metros de longitud, provisto de 3 orificios para paso de cuerda, hincadas cada 2 metros en una profundidad de 1 metro, dejando 1 metro visto, con tres cuerdas de 5cm de diámetro, colocadas y anudadas según proyecto o criterio de la dirección de obra. VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				transporte (<60km) y canon de gestión de elementos metálicos procedentes de obra DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>ud</b>	<b>plantación especies estructurales</b>	1.91		<b>†</b>	<b>retirada tierras y petreos</b>	4.86
	suministro y plnatación de especie estructurales (barrón al 75% y grama marina al 25% ) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego. UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				transporte (<60km) y canon de gestión de tierras procedentes de excavación CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>ud</b>	<b>plantación especies no estructurales</b>	2.54		<b>†</b>	<b>retirada lodos depuradora</b>	30.48
	suministro y plnatación de especie no estructurales (oenothera glazioviana,eryngium maritimum, helichrysum stoechas, pancratium maritimum, otanthus maritimus y euphorbia paralias) de 0,15 a 0,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,25x0,25x0,25 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego. DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				transporte (<60km) y canon de gestión de mezcla de barro y lodos procedente de obra TREINTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>m3</b>	<b>sumin.y ext.de t.vegetal a mano</b>	14.39		<b>†</b>	<b>retirada material rnp</b>	61.40
	suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel. CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				transporte (<60km) y canon de gestión de rnp SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
<b>m2</b>	<b>siembra y plantación vegetación</b>	3.39		<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>		
	siembra de césped y arbustos ribereños TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			<b>partida alzada seguridad y salud</b>		1,150.00
				MIL CIENTO CINCUENTA EUROS		
<b>CAPÍTULO 05 SERVICIOS AFECTADOS</b>						
<b>ud</b>	<b>reposición red eléctrica aérea viveros</b>	1,096.61				
	reposición de la red de suministro eléctrico en aéreo a los viveros, mediante la creación de un nuevo tramo desde el poste de hormigón previo a la edar que conecte con los viveros, previa colocación de un poste de hormigón intermedio. MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>m</b>	<b>retirada cableado exterior aereo</b>	127.29				
	desconexión a cuadro contador, desmontaje de caja general de protección, corte y enrollado en poste anterior CIENTO VEINTISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
<b>pa</b>	<b>tasas gestion empresa distribución</b>	400.00				
	partida alzada a justificar para el pago de las tasas de gestión del desenganche a la red general de baja tensión. CUATROCIENTOS EUROS					
<b>ud</b>	<b>retirada poste hormigón</b>	165.93				
	retirada de poste de hormigón, incluso carga y transporte a gestor CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>ud</b>	<b>eliminacion cuadro contador</b>	183.83				
	eliminación de contador eléctrico, demolición de pedestal de hormigón, incluso carga para transporte a gestor CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>ud</b>	<b>clausura conexión evacuación</b>	315.14				
	clausura de la acometida de vertido a la entrada del recinto de la depuradora. TRESCIENTOS QUINCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
<b>pa</b>	<b>Imprevistos</b>	1,000.00				
	partida alzada a justificar para la resolución de imprevistos no contemplados. MIL EUROS					

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno

Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
COLEGIADO Nº 18484José Luis Ruiz Delgado  
COLEGIADO nº 24374Silvia Martín Martín  
COLEGIADO nº 15565**ratio ingenieros s.l.**



### 3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

#### CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

##### ud apoyo topografico

partida alzada a justificar para la realización de un levantamiento topográfico para controlar el volumen de obra a certificar

Mano de obra ..... 237.44  
Resto de obra y materiales ..... 14.24

**TOTAL PARTIDA ..... 251.68**

##### m3 zahorra artificial procedente de cantera.

suministro, extendido y reperfilado de zahorra artificial za-25 procedente de cantera, con áridos clasificados, puesta en obra por tongadas de espesor inferior a 20 cm, compactada con rodillo metálico hasta una densidad no inferior al 98% del ensayo proctor modificado, limpieza y preparación previa de la superficie de extendido.

Mano de obra ..... 0.41  
Maquinaria..... 9.72  
Resto de obra y materiales ..... 14.20

**TOTAL PARTIDA ..... 24.33**

##### ud desmontaje y retirada equipos electricos

desmontaje y retirada de armario general de protección, instalación eléctrica, línea hasta contador, incluso retirada a gestor.

Mano de obra ..... 300.20  
Maquinaria..... 0.37  
Resto de obra y materiales ..... 18.04

**TOTAL PARTIDA ..... 318.61**

##### m retirada de valla

levante y retirada de valla perimetral formada por montantes metálicos cimentados al terreno y malla simple torsión de 2m de altura y puerta metálica de doble hoja, incluso retirada a gestor

Mano de obra ..... 2.07  
Maquinaria..... 1.79  
Resto de obra y materiales ..... 0.23

**TOTAL PARTIDA ..... 4.09**



**CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES**

**m3 demolición tanques y arquetas**

demolición de obra de fábrica de hormigón armado en muros y soleras de arquetas de entrada, salida y tanque y pasarela de control, incluso corte de acero y carga para transporte a gestor.

Mano de obra .....	4.20
Maquinaria .....	12.15
Resto de obra y materiales .....	0.98

**TOTAL PARTIDA ..... 17.33**

**m retirada tuberías e/s y bypass**

demolición y retirada de tubería de hormigón de diferentes diámetros, incluso carga para transporte a gestor.

Mano de obra .....	4.13
Maquinaria .....	30.30
Resto de obra y materiales .....	2.06

**TOTAL PARTIDA ..... 36.49**

**ud retirada elementos heterogeneos**

desmontaje y retirada de elementos auxiliares de la depuradora como tuberías, tanques de fibra de vidrio o metálicos, rejillas de desbaste, etc. de difícil caracterización previa dado el estado actual de la instalación

Mano de obra .....	229.44
Maquinaria .....	606.12
Resto de obra y materiales .....	50.14

**TOTAL PARTIDA ..... 885.70**

**CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**m3 retirada de tierras**

excavación en tierras y arena en el interior y exterior de los tanques, carga y transporte a vertedero, acopio de parte del material de excavación para su empleo en obra

Mano de obra .....	2.76
Maquinaria .....	1.62
Resto de obra y materiales .....	0.26

**TOTAL PARTIDA ..... 4.64**

**m3 relleno**

relleno con productos procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.

Mano de obra .....	0.60
Maquinaria .....	2.17
Resto de obra y materiales .....	0.17

**TOTAL PARTIDA ..... 2.94**

**CAPÍTULO 04 RESTAURACION AMBIENTAL**

**m instalación captadores de arena**

metro lineal de suministro y colocación de captadores de arena contruidos a base de cañas secas, excavación, hincado de 1/3 de la longitud del captador, relleno posterior, con medios manuales.

Mano de obra .....	5.74
Maquinaria.....	2.23
Resto de obra y materiales .....	3.82

**TOTAL PARTIDA ..... 11.79**

**m instalación de cierres**

cierre de estaca de pino tratado de 144 cm2 de sección y 2 metros de longitud, provisto de 3 orificios para paso de cuerda, hincadas cada 2 metros en una profundidad de 1 metro, dejando 1 metro visto, con tres cuerdas de 5cm de diámetro, colocadas y anudadas según proyecto o criterio de la dirección de obra.

Mano de obra .....	6.16
Resto de obra y materiales .....	19.65

**TOTAL PARTIDA ..... 25.81**

**ud plantación especies estructurales**

suministro y plantación de especie estructurales (barrón al 75% y grama marina al 25% ) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego.

Mano de obra .....	0.57
Resto de obra y materiales .....	1.34

**TOTAL PARTIDA ..... 1.91**

**ud plantación especies no estructurales**

suministro y plantación de especie no estructurales (oenothera glazioviana,eryngium maritimum, helichrysum stoechas, pancratium maritimum, otanthus maritimus y euphorbia paralias) de 0,15 a 0,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,25x0,25x0,25 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego.

Mano de obra .....	0.78
Resto de obra y materiales .....	1.76

**TOTAL PARTIDA ..... 2.54**

**m3 sumin.y ext.de t.vegetal a mano**

suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.

Mano de obra .....	7.37
Resto de obra y materiales .....	7.02

**TOTAL PARTIDA ..... 14.39**

**m2 siembra y plantación vegetación**

siembra de césped y arbustos ribereños

Mano de obra .....	2.53
Maquinaria.....	0.03
Resto de obra y materiales .....	0.83

**TOTAL PARTIDA ..... 3.39**



CAPÍTULO 05 SERVICIOS AFECTADOS

ud reposición red eléctrica aérea viveros

reposición de la red de suministro eléctrico en aéreo a los viveros, mediante la creación de un nuevo tramo desde el poste de hormigón previo a la edar que conecte con los viveros, previa colocación de un poste de hormigón intermedio.

Mano de obra .....	412.76
Maquinaria .....	233.53
Resto de obra y materiales .....	450.32

TOTAL PARTIDA ..... 1,096.61

m retirada cableado exterior aéreo

desconexión a cuadro contador, desmontaje de caja general de protección, corte y enrollado en poste anterior

Mano de obra .....	120.08
Resto de obra y materiales .....	7.21

TOTAL PARTIDA ..... 127.29

pa tasas gestión empresa distribución

partida alzada a justificar para el pago de las tasas de gestión del desenganche a la red general de baja tensión.

TOTAL PARTIDA ..... 400.00

ud retirada poste hormigón

retirada de poste de hormigón, incluso carga y transporte a gestor

Mano de obra .....	97.72
Maquinaria .....	58.82
Resto de obra y materiales .....	9.39

TOTAL PARTIDA ..... 165.93

ud eliminacion cuadro contador

eliminación de contador eléctrico, demolición de pedestal de hormigón, incluso carga para transporte a gestor

Mano de obra .....	138.84
Maquinaria .....	34.59
Resto de obra y materiales .....	10.40

TOTAL PARTIDA ..... 183.83

ud clausura conexión evacuación

clausura de la acometida de vertido a la entrada del recinto de la depuradora.

Mano de obra .....	297.30
Resto de obra y materiales .....	17.84

TOTAL PARTIDA ..... 315.14

pa imprevistos

partida alzada a justificar para la resolución de imprevistos no contemplados.

TOTAL PARTIDA ..... 1,000.00

CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS

† retirada hormigón

transporte (<60km) y canon de gestión de hormigón procedente de obra

Maquinaria.....	2.93
Resto de obra y materiales .....	16.65

TOTAL PARTIDA ..... 19.58

† retirada metalicos

transporte (<60km) y canon de gestión de elementos metálicos procedentes de obra

Maquinaria.....	1.83
Resto de obra y materiales .....	16.58

TOTAL PARTIDA ..... 18.41

† retirada tierras y petreos

transporte (<60km) y canon de gestión de tierras procedentes de excavación

Maquinaria.....	1.83
Resto de obra y materiales .....	3.03

TOTAL PARTIDA ..... 4.86

† retirada lodos depuradora

transporte (<60km) y canon de gestión de mezcla de barro y lodos procedente de obra

Resto de obra y materiales .....	30.48
----------------------------------	-------

TOTAL PARTIDA ..... 30.48

† retirada material rnp

transporte (<60km) y canon de gestión de rnp

Maquinaria.....	2.93
Resto de obra y materiales .....	58.47

TOTAL PARTIDA ..... 61.40

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

partida alzada seguridad y salud

TOTAL PARTIDA ..... 1,150.00

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno

Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
COLEGIADO Nº 18484

José Luis Ruiz Delgado  
COLEGIADO nº 24374

Silvia Martín Martín  
COLEGIADO nº 15565

ratio ingenieros s.l.





4 PRESUPUESTO

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

ud apoyo topografico

partida alzada a justificar para la realización de un levantamiento topográfico para controlar el volumen de obra a certificar

Jornadas	2			2.00		
					2.00	251.68 503.36

m3 zahorra artificial procedente de cantera.

suministro, extendido y reperfilado de zahorra artificial za-25 procedente de cantera, con áridos clasificados, puesta en obra por tongadas de espesor inferior a 20 cm, compactada con rodillo metálico hasta una densidad no inferior al 98% del ensayo proctor modificado, limpieza y preparación previa de la superficie de extendido.

Acceso obra	1	160.000	4.000	0.400	256.000	
						256.00 24.33 6,228.48

ud desmontaje y retirada equipos electricos

desmontaje y retirada de armario general de protección, instalación eléctrica, línea hasta contador, incluso retirada a gestor.

Cuadro e instalación	1				1.00	
						1.00 318.61 318.61

m retirada de valla

levantado y retirada de valla perimetral formada por montantes metálicos cimentados al terreno y malla simple torsión de 2m de altura y puerta metálica de doble hoja, incluso retirada a gestor

Valla	1	150.00			150.00	
						150.00 4.09 613.50

TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS ..... 7,663.95



**CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES**

**m3 demolición tanques y arquetas**

demolición de obra de fábrica de hormigón armado en muros y soleras de arquetas de entrada, salida y tanque y pasarela de control, incluso corte de acero y carga para transporte a gestor.

pasarela	1	10.00	1.20	0.50	6.00			
tanque G	1	75.00	3.00	0.30	67.50			
tanque P	1	35.00	3.00	0.30	31.50			
tanque separación	2	10.00	3.00	0.30	18.00			
tanque solera	1	465.00	0.30		139.50			
Entrada	1	20.00	1.50	0.30	9.00			
						271.50	17.33	4,705.10

**m retirada tuberías e/s y bypass**

demolición y retirada de tubería de hormigón de diferentes diámetros, incluso carga para transporte a gestor.

Entrada	1	30.00			30.00			
Bypass	1	20.00			20.00			
salida	1	30.00			30.00			
						80.00	36.49	2,919.20

**ud retirada elementos heterogeneos**

desmontaje y retirada de elementos auxiliares de la depuradora como tuberías, tanques de fibra de vidrio o metálicos, rejas de desbaste, etc. de difícil caracterización previa dado el estado actual de la instalación

Varios	1				1.00			
						1.00	885.70	885.70

**TOTAL CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES..... 8,510.00**

**CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**m3 retirada de tierras**

excavación en tierras y arena en el interior y exterior de los tanques , carga y transporte a vertedero, acopio de parte del material de excavación para su empleo en obra

Excavación	1	3,320.00			3,320.00			
Camino	1	160.00	4.00	0.40	256.00			
						3,576.00	4.64	16,592.64

**m3 relleno**

relleno con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.

Relleno	1	2,950.00			2,950.00			
						2,950.00	2.94	8,673.00

**TOTAL CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 25,265.64**

**CAPÍTULO 04 RESTAURACION AMBIENTAL**

**m instalación captadores de arena**

metro lineal de suministro y colocación de captadores de arena contruidos a base de cañas secas, excavación, hincado de 1/3 de la longitud del captador, relleno posterior, con medios manuales.

Captador 1	1	40.00			40.00			
Captador 2	1	45.00			45.00			
Captador 3	1	50.00			50.00			
						135.00	11.79	1,591.65

**m instalación de cierres**

cierre de estaca de pino tratado de 144 cm2 de sección y 2 metros de longitud, provisto de 3 orificios para paso de cuerda, hincadas cada 2 metros en una profundidad de 1 metro, dejando 1 metro visto, con tres cuerdas de 5cm de diámetro, colocadas y anudadas según proyecto o criterio de la dirección de obra.

cierre	1	90.00			90.00			
						90.00	25.81	2,322.90

**ud plantación especies estructurales**

suministro y plantación de especie estructurales (barrón al 75% y grama marina al 25% ) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego.

barron	0.75	5,280.00			3,960.00			
grama	0.25	5,280.00			1,320.00			
						5,280.00	1.91	10,084.80

**ud plantación especies no estructurales**

suministro y plantación de especie no estructurales (oenothera glazioviana,eryngium maritimum, helichrysum stoechas, pancratium maritimum, oianthus maritimus y euphorbia paralias) de 0,15 a 0,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,25x0,25x0,25 m., incluso aporte de sustrato hasta rellenar el mismo, plantación a mano, abonado y primer riego.

Varias	1	600.00			600.00			
						600.00	2.54	1,524.00

**m3 sumin.y ext.de t.vegetal a mano**

suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.

Superficie	1	300.00	0.20		60.00			
						60.00	14.39	863.40

**m2 siembra y plantación vegetación**

siembra de césped y arbustos ribereños

Superficie	1	300.00			300.00			
						300.00	3.39	1,017.00

**TOTAL CAPÍTULO 04 RESTAURACION AMBIENTAL ..... 17,403.75**



**CAPÍTULO 05 SERVICIOS AFECTADOS**

**ud reposición red eléctrica aérea viveros**

reposición de la red de suministro eléctrico en aéreo a los viveros, mediante la creación de un nuevo tramo desde el poste de hormigón previo a la edar que conecte con los viveros, previa colocación de un poste de hormigón intermedio.

Red aérea	1	1.00		
			1.00	1,096.61
				1,096.61

**m retirada cableado exterior aereo**

desconexión a cuadro contador, desmontaje de caja general de protección, corte y enrollado en poste anterior

Cable aéreo	1	1.00		
			1.00	127.29
				127.29

**pa tasas gestion empresa distribución**

partida alzada a justificar para el pago de las tasas de gestión del desenganche a la red general de baja tensión.

Tasas	1	1.00		
			1.00	400.00
				400.00

**ud retirada poste hormigón**

retirada de poste de hormigón, incluso carga y transporte a gestor

Poste hormigón	1	1.00		
			1.00	400.00
				400.00

**ud eliminacion cuadro contador**

eliminación de contador eléctrico, demolición de pedestal de hormigón, incluso carga para transporte a gestor

Contador	1	1.00		
			1.00	183.83
				183.83

**ud clausura conexión evacuación**

clausura de la acometida de vertido a la entrada del recinto de la depuradora.

Acom. evacuación	1	1.00		
			1.00	315.14
				315.14

**pa imprevistos**

partida alzada a justificar para la resolución de imprevistos no contemplados.

Imprevistos	1	1.00		
			1.00	1,000.00
				1,000.00

**TOTAL CAPÍTULO 05 SERVICIOS AFECTADOS..... 3,288.80**

**CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS**

**t retirada hormigón**

transporte (<60km) y canon de gestión de hormigón procedente de obra

pasarela	2	10.00	1.20	0.50	12.00
tanque G	2	75.00	3.00	0.30	135.00
tanque P	2	35.00	3.00	0.30	63.00
tanque separación	4	10.00	3.00	0.30	36.00
tanque solera	2	465.00	0.30		279.00
Entrada	2	20.00	1.50	0.30	18.00
Tub E/S-bypass	2	8.00			16.00
					559.00
					19.58
					10,945.22

**t retirada metalicos**

transporte (<60km) y canon de gestión de elementos metálicos procedentes de obra

Varios	7.8	2.87			22.39
					22.39
					18.41
					412.20

**t retirada tierras y petreos**

transporte (<60km) y canon de gestión de tierras procedentes de excavación

Excav. sob	1.7	368.00			625.60
					625.60
					4.86
					3,040.42

**t retirada lodos depuradora**

transporte (<60km) y canon de gestión de mezcla de barro y lodos procedente de obra

Biologico	1.2	60.00	1.00		72.00
					72.00
					30.48
					2,194.56

**t retirada material mnp**

transporte (<60km) y canon de gestión de mnp

Varios	1	3.44			3.44
					3.44
					61.40
					211.22

**TOTAL CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS..... 16,803.62**

**CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD**

**partida alzada seguridad y salud**

Seg. Salud	1	1.00			1.00
					1.00
					1,150.00
					1,150.00

**TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD ..... 1,150.00**

**TOTAL ..... 80,085.76**

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno  
Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
COLEGIADO Nº 18484

José Luis Ruiz Delgado  
COLEGIADO nº 24374

Silvia Martín Martín  
COLEGIADO nº 15565



### 5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

De la aplicación de los precios obtenidos en las mediciones de las distintas unidades que componen la obra, se llega a los siguientes presupuestos:

01	trabajos previos.....	7,663.95	9.57
02	demoliciones.....	8,510.00	10.63
03	movimiento de tierras.....	25,265.64	31.55
04	restauracion ambiental.....	17,403.75	21.73
05	servicios afectados.....	3,288.80	4.11
06	gestion de residuos.....	16,803.62	20.98
07	seguridad y salud.....	1,150.00	1.44

**TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL..... 80.085,76**

Costes directos ..... 75.280,61

Costes indirectos ..... 4.805,15

El presupuesto de **Ejecución Material** asciende a la cantidad de OCHENTA MIL OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (80.085.76€.-)

Aplicando los gastos generales y el beneficio industrial al PEM, resulta:

13,00 % Gastos generales.....	10.411,15
6,00 % Beneficio industrial.....	4.805,15
SUMA DE G.G. y B.I.....	15.216,30

**TOTAL VALOR ESTIMADO ..... 95.302,06**

El **Valor estimado** (Base de Licitación sin IVA) asciende a la cantidad de NOVENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS (95.302,06€.-)

Aplicando el Impuesto sobre el Valor Añadido al PBL, resulta:

21,00 % I.V.A.....	20.013,43
--------------------	-----------

**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN con IVA ..... 115.315,49**

El presupuesto **Base de Licitación CON IVA** asciende a la cantidad de CIENTO QUINCE MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (115.315,49€.-)

Ribamontán al Mar, marzo de dos mil veintiuno

Los ingenieros de caminos, autores del proyecto

Marcos Jayo Ruiz  
COLEGIADO Nº 18484

José Luis Ruiz Delgado  
COLEGIADO nº 24374

Silvia Martín Martín  
COLEGIADO nº 15565

**ratio ingenieros s.l.**