BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN URBANIZAZIO PROIEKTUA. FASE 1

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE BERAMENDI. 1. FASEA

AYUNTAMIENTO DE BASABURUA | BASABURUAKO UDALA

JULIO-2022-KO UZTAILA

AUTOR: Carlos Cobo García

Ing. Caminos, Canales y Puertos

Alínea Ingeniería y Territorio SL

CIF: B71431696 *Estella-Lizarra* (NAVARRA) *Tlf.- 948 -55 82 41 / 630 700 692* info@alineaingenieria.com

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

Anejo Nº1.- Topografía y replanteo

Anejo Nº2.- Geología y geotecnia

Anejo Nº3.- Movimiento de tierras

Anejo Nº4.- Red de saneamiento

Anejo Nº5.- Alumbrado público

Anejo Nº6.- Firmes y pavimentos

Anejo Nº7.- Plan de obra

Anejo Nº8.- Gestión de residuos de la construcción

Anejo Nº9.- Plan de control de calidad

Anejo Nº10.- Estudio de Seguridad y Salud.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

01.- Situación, emplazamiento e índice de planos

02.- Ámbito de actuación

03.- Topográfico

04.- Planta general

06.- Mejora de acceso Fase I

04.01.- Planta solución

04.02.- Señalización

07.- Urbanización área actividades económicas

07.01.- Planta general

07.02.- Planta replanteo

07.03.- Perfil longitudinal

07.04.- Perfiles transversales

07.05.- Sección tipo. Detalles

08.- Fases de urbanización

09.- Red de abastecimiento

09.01.- Planta

09.02.- Detalles

10.- Red de saneamiento y pluviales

10.01.- Planta

10.02.- Perfil longitudinal

10.03.- Detalles

11.- Red de telecomunicaciones.

11.01.- Planta

11.02.- Detalles

12.- Red de alumbrado público.

12.01.- Planta

12.02.- Detalles

13.- Red de suministro eléctrico.

13.01.- Planta

13.02.- Detalles

14.- Señalización

14.01.- Planta

14.02.- Detalles

15.- Integración ambiental

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones

4.2.- Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2

4.3.- Presupuesto

4.4.- Resumen del Presupuestos

DOCUMENTO N.º 1:
MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

Anejo Nº1.- Topografía y replanteo

Anejo Nº2.- Geología y geotecnia

Anejo Nº3.- movimiento de tierras

Anejo Nº4.- Red de saneamiento

Anejo Nº5.- Alumbrado público

Anejo Nº6.- Firmes y pavimentos

Anejo Nº7.- Plan de obra

Anejo Nº8.- Gestión de residuos de la construcción

Anejo Nº9.- Plan de control de calidad

Anejo Nº10.- Estudio de Seguridad y Salud.

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO DE PROYECTO 2
2. PROMOTOR 2
3. ANTECEDENTES 2
4. EMPLAZAMIENTO. ESTADO ACTUAL 2
5. ÁMBITO DEL PROYECTO 3
6. TOPOGRAFÍA 3
7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 3
7.1. marco GEOLÓGICO 4
7.2. HIDROLOGÍA 5
7.3. PERFIL GEOTÉCNICO 5
7.4. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN 7
8. DESCRIPCIÓN de la ACTUACIÓN 8
9. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 10
9.1. despeje y DESBROCE 10
9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 10
9.3. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE 11
9.4. RED DE ABASTECIMIENTO 13
9.5. SUMINISTRO ELÉCTRICO 15
9.6. CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES 16
9.7. ALUMBRADO PUBLICO 16
9.8. PAVIMENTOS Y ACABADOS 17
9.9. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL 18
10. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN 19
11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 19
12. COORDINACIÓN AUTORIZACIÓN DE OBRAS 20
13. PLAZO DE EJECUCIÓN 20
14. PLAZO DE GARANTÍA 20
15. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD 20
16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE LA FASE 1 20
17. PRESUPUESTOS 23
18. REVISIÓN DE PRECIOS 24
19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 24
20. CONCLUSIÓN 24

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA BERAMENDI.FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN URBANIZAZIO PROIEKTUA. 1.FASEA

1. OBJETO DE PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración económica de las obras correspondientes a la urbanización de la Fase 1 del Área de Actividad Económicas de Beramendi.

2. PROMOTOR

El promotor del presente proyecto es el BASABURUKO UDALA / AYUNTAMIENTO DE BASABURUA, con CIF P3104900J y domicilio en C/La Asunción, 7, C.P.-31866 Jauntsarants (Navarra)

3. ANTECEDENTES

Mediante la Modificación Estructurante del Plan Municipal de Basaburua aprobada definitivamente mediante Orden Foral 132E/2021 de 14 de octubre (BON núm. 252 de 3 de noviembre de 2021), se delimita el ámbito denominado Área de Actividad Económica de Beramendi. En la normativa urbanística contenida en él, se determina que el suelo afecto a la misma, resolverá su ordenación a través de la redacción del correspondiente Plan Parcial.

En el año 2021, el ayuntamiento de Basaburua adjudico a la empresa *Alinea Ingeniería y Territorio SL* la redacción del Plan Parcial y el Proyecto Constructivo de urbanización.

Aprobado el Plan Parcial, se redacta el presente proyecto constructivo de urbanización del Área de Actividad Económica de Beramendi, para continuar con la tramitación para su construcción. En concreto este documento recoge las obras correspondientes a la Fase 1.

4. EMPLAZAMIENTO. ESTADO ACTUAL

Se trata de una zona rústica ubicada en el término concejil de Beramendi, entre los núcleos urbanos de Beramendi e Itsaso (términos municipales de Basaburua), junto a la carretera NA-411, en las inmediaciones del cruce de la carretera NA-411 con la NA-4111 (cruce de Itsaso).

En concreto el sector a urbanizar (Sector S-1) se sitúa junto a las instalaciones de la empresa Gaztandegi Dorrea, dedicada a la elaboración de quesos, en terrenos ocupados mayoritariamente por arbolado alóctono (roble americano) y el resto por pradera.

El acceso a la zona se realiza desde un camino agrícola que permite el acceso a la quesería y a las parcelas agrícolas.

La topografía del sector es sensiblemente uniforme, con una pendiente ascendente desde el acceso desde la carretera NA-411, hacia la zona de las parcelas.

Dentro del sector se localizan infraestructuras de servicios de telecomunicaciones y suministro eléctrico que dan servicio a la empresa Gaztandegi Dorrea, ubicada fuera del sector.

El área adscrita al sector a urbanizar tiene una superficie total según el plan parcial de 27.133,72 m2, todo ello obtenido a partir de la información catastral y topográfica proporcionada por el Departamento de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra y derivada del plan parcial redactado.

El uso actual de los terrenos afectos del proyecto constructivo es fundamentalmente forestal. El suelo dentro de la categoría de suelo forestal está ocupado por arbolado caducifolio de repoblación. También se afecta dentro de la ordenación a una parte de la carretera NA-411.

No existen edificaciones dentro del ámbito. Las instalaciones de la empresa Gaztandegi Dorrea no forma parte del ámbito del proyecto, aunque se ven afectas por las actuaciones como se precisa en este documento más adelante.

5. ÁMBITO DEL PROYECTO

El ámbito del proyecto de esta FASE 1 está grafiado en los planos de este proyecto. Se trata de una superficie a urbanizar de 10.302 m2, de los 27.133,72 m2 del proyecto completo (incluyendo este último la parte de la carretera NA-411 afectada.

6. TOPOGRAFÍA

Para la realización del presente proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico del ámbito de actuación, recogiendo los diferentes elementos. Los datos de campo, han sido tomados utilizando técnicas GPS, con conexión a la Red Geodésica Activa de Navarra (RGAN). A su vez el levantamiento ha sido completado con los datos del Lidar del año 2017.

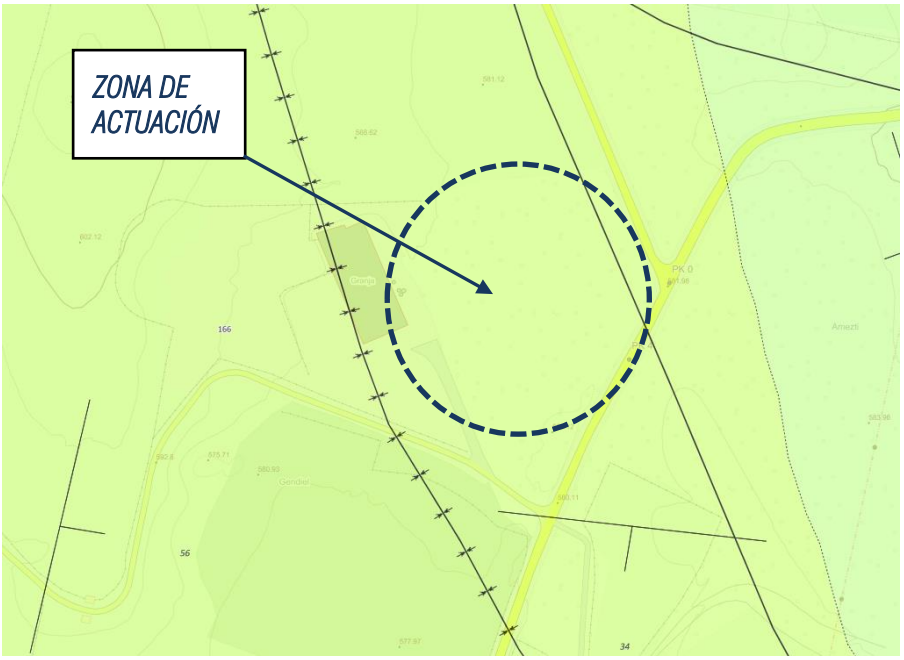
El Sistema Geográfico de Referencia utilizado es el ETRS-89 proyección UTM huso 30 norte (EPSG25830) para la planimetría y en la altimetría, para llevar las altitudes GNSS obtenidas en campo a las altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante, se ha utilizado el Geoide EGM 2008 escalado a REDNAP por el IGN.

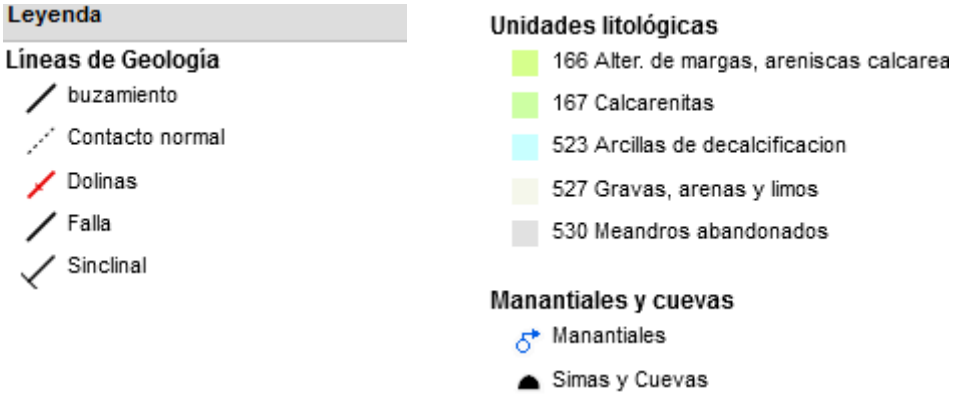
En el Anejo Nº1 de este proyecto se recogen los trabajos realizados de Topografía y Cartografía.

7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para poder conocer las características geológico-geotécnicas de los materiales de la zona a urbanizar se ha consultado la información disponible, además de un análisis en campo de la zona. En concreto:

- Mapa geológico a Escala 1:25.000 del IGN
- Extractos del estudio geotécnico elaborado en el año 2003.
- Realización de catas en la zona afectada por las obras (año 2022).





7.1. MARCO GEOLÓGICO

Tal y como puede verse en el extracto del Mapa Geológico 1/25.000, en su hoja GE-115-1, la futura implantación del Área Industrial de Beramendi se sitúa en la unidad geológica 166, en una zona en que se produce alternancia con la unidad 167.

Estas unidades presentan las siguientes características:

UNIDAD 166 (Hoja GE-115-1)		
166 Alteración de margas, areniscas calcáreas y calizas		
Era Mesozoico	Sistema Cretácico	Piso Cenomaniense

UNIDAD 167 (Hoja GE-115-1)		
167 Calcarenitas		
Era Mesozoico	Sistema Cretácico	Piso Turoniense

La configuración topográfica del terreno tiene como componente singular la presencia de dolinas, que responden a una morfología kárstica desarrollada sobre un sustrato rocoso cretácico, integrado por calizas y calcarenitas grises con intercalaciones de margas.

7.2. HIDROLOGÍA

Las dolinas más próximas a la red de carreteras actúan como sumideros a las que accede el agua bien en forma difusa o bien a través de las cunetas de sangrado realizadas en la parcela de arbolado, e incluso de la propia carretera.

Se ha podido comprobar la existencia de depresiones de origen kárstico que funcionan como cuencas endorreicas para las aguas de escorrentía. Además de esta morfología kárstica de superficie, los datos tomados en campo revelan la existencia de un proceso kárstico en profundidad con presencia de suelos arcillo-limosos y arenosos procedentes de la alteración del sustrato rocoso cretácico.

En las catas efectuadas no se ha detectado la presencia de agua en el terreno, por el contrario, éste se encontraba bastante seco. En función de estos datos podemos concluir que el agua que se filtra en el terreno de forma difusa acaba siendo captada por la red kárstica del macizo rocoso y drenada hacia el río Basaburua. Así mismo, el agua de escorrentía que accede directamente a las dolinas seguirá los conductos principales de esta red subterránea.

7.3. PERFIL GEOTÉCNICO.

En este apartado se presentan las características del terreno objeto de estudio, así como la caracterización del perfil geotécnico.

7.3.1. SUSTRATO ROCOSO.

El sustrato rocoso, en base a los datos tomados en el terreno, está formado por un sustrato rocoso cretácico de calizas grises y calcarenitas grises con intercalaciones margosas.

La profundidad de los niveles de alteración y de aparición del sustrato rocoso es sumamente errática. Podemos decir, que cada punto de ensayo es representante de sí mismo, aunque en una primera estimación puede considerarse que la aparición del sustrato rocoso en el entorno de la intersección se sitúa entre los 1,00-3,50m.

Los paisajes kársticos se caracterizan por la presencia de niveles de rocas sin alterar embebidos en una red más o menos tupida de conductos y galerías rellenos de suelos arcillo-limosos que se corresponden con las vías seguidas por el agua al infiltrarse en el terreno. Dependiendo del grado de evolución del karst, los bloques de roca tendrán mayor o menor tamaño.

Durante la ejecución de los trabajos geotécnicos del año 2003 se tomaron dos testigos plastificados de la roca sana (sondeo SM-1) que han arrojado los siguientes valores de ensayo y que nos sirven para tomar como referencia:

TESTIGO	PROF. (m)	DESCRIPCIÓN	Densidad (t/m^3)	w_n (%)	q_u (kg/cm^2)
TP-1	5.66-5.84	Calcarenita gris.			576
TP-2	10.04-10.22	Calcarenita gris con tonos marrones.			503 (1)

Tabla.2. Caracterización del sustrato rocoso en el sondeo mecánico SM-1.

MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EL SUSTRATO ROCOSO.

Si no media la presencia de cavernas de disolución que puedan encontrarse rellenas de arcillas, se podrá adoptar una carga admisible sobre el sustrato rocoso sano de q_{adm}= 5kg/cm2.

Aunque se trate de un sustrato rocoso de dureza media-alta, es factible la excavación mediante de ataque de bulldozers (> 500 CV) ó retroexcavadoras de gran potencia media alta (25tn < 50 t), incorporando según necesidad martillos picadores.

El material obtenido de excavar el sustrato cretácico contendrá numerosos fragmentos y bloques de forma lajosa, como consecuencia del escaso espesor de los estratos. A esta fracción gruesa se unirán los finos arcillolimosos y arenosos, correspondientes a las zonas completamente alteradas, que en muchos casos se excavarán necesariamente de forma conjunta.

El resultado final es una especie de grava arcillosa cuyo tamaño de bloque dependerá no sólo del medio empleado para la excavación, sino también de la maquinaria de extendido. A este respecto se empleará bulldozers para efectuar una labor de fragmentación del material en esta parte final del movimiento de tierras.

7.3.2. SUELOS RESIDUALES. HORIZONTE DE ALTERACIÓN.

El modelado kárstico ha provocado una alteración de la roca por disolución de los carbonatos, creando en superficie un suelo residual de naturaleza arcillosa y limosa, cuando procede de los niveles calizos y margosos, y arenosa en el caso de procedencia calcarenítica, en los que puede observarse con frecuencia la estructura estratificada original de la roca.

Se trata de una alternancia de niveles arcillolimosos y arenosos, de color predominantemente anaranjado, de espesor centimétrico.

Sobre estos suelos se ha desarrollado un nivel superficial de tierra vegetal, cuyo espesor puede llegar a oscilar entre 0.30-0.40m, según los datos de las catas realzadas en 2022.

Si observamos los datos obtenidos en las catas del año 2003, C-1, C-2, C-3, así como en los ensayos P-1 y P-6, que se realizaron, extrapolando al área de actuación, indican que las explanadas naturales resultantes estarán integradas

en su mayor parte por suelos de naturaleza arcillo-limosa y arenosa de color anaranjado, con tonos grises, rojizos y blanquecinos.

MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EL SUELO SOBRE EL SUELO RESIDUAL.

Este material podrá ser excavado con medios mecánicos dado su carácter de suelo. En superficie presenta un importante horizonte de tierra vegetal. Este importante desarrollo de la capa vegetal se debe a las condiciones climáticas y a la existencia de arbolado.

A pesar de su clasificación de laboratorio como suelo tolerable, sus posibilidades de uso se encuentran muy condicionadas por la climatología reinante en el momento de realizar las obras, ya que se trata de materiales muy sensibles al agua y al reamasado. Por otra parte, la presencia de raíces del arbolado en el primer metro puede condicionar también su empleo en los terraplenes de la obra.

A los condicionantes anteriores hay que unir el hecho de que los rellenos compactados de estos materiales suelen situar su carga admisible de trabajo por debajo de qadm<1 kg/cm2. Por todo ello, el estudio geotécnico del año 2003 señalaba que, salvo estricta necesidad, recomendaba no emplear estos materiales en la ejecución de los rellenos previstos en la obra.

Se trata de un horizonte de alteración “in situ” del sustrato rocoso, que si bien en los resultados de laboratorio alcanza la categoría de suelo tolerable según PG-3, su comportamiento como explanada depende en gran medida de las condiciones climatológicas reinantes en el momento de realizar la obra.

Su estructura caracterizada por una densidad baja, producto de la eliminación prácticamente total de los carbonatos, le permite absorber agua y reamasarse con facilidad al paso de la maquinaria, creando blandones y roderas como los que pueden observarse en los caminos actuales.

En virtud de este comportamiento, en el estudio geotécnico de 2003 se recomendaba a efectos de diseño del firme, considerar que la explanada natural resultante tendrá la categoría E-0, y disponer en presupuesto una partida de material granular (piedra en rama, balasto, “todo-uno de 2ª de cantera”) para efectuar eventuales saneos. Otra solución constructiva es efectuar un saneo de sustitución con material procedente de la excavación del sustrato rocoso de la obra.

7.4. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN.

Dada la naturaleza del sustrato rocoso y del horizonte superior de suelos residuales, la estabilidad de los taludes de desmonte está condicionada por éstos últimos.

El estudio geotécnico del año 2003 establecía que la estratificación y buzamiento permitía construir taludes 1H:1V estables a largo plazo, recomendándose la utilización de taludes 2H:1V si no existían limitaciones de espacio por motivos de revegetación y por tratarse de una climatología lluviosa.

Dado las reducidas dimensiones de los taludes en el caso de una actuación limitada a la intersección, tanto de desmonte como de terraplén, se ha optado en el presente anteproyecto por adoptar un talud 1H:1V para taludes de desmonte y un talud 1,5H:1V para taludes de terraplenado.

8. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La finalidad del presente Proyecto es la definición de las obras a realizar para la urbanización de las parcelas y vial de la fase 1 y su conexión con los servicios exteriores, además de la realización de una mejora del acceso desde la carretera NA-411.

Por tanto, las obras de urbanización de esta fase 1 se compone de las siguientes actuaciones:

- Mejora del acceso desde la carretera NA-411.
- Conexión con servicios existentes: abastecimiento, saneamiento, telecomunicaciones.
- Explanación de parcelas (P1, P2, P3, P4, y P6) y vial (desde el acceso pk 0+000 hasta el pk 0+158), así movimiento para la creación de un área de giro para cambio de sentido al final del vial de la fase 1
- Ejecución de las redes de saneamiento y pluviales.
- Ejecución de la reposición de la red de alta que discurre por la zona a urbanizar.
- Ejecución de la red de distribución de agua.
- Ejecución del alumbrado público.
- Ejecución de las canalizaciones eléctricas de media y baja tensión.
- Ejecución de canalizaciones de telefonía.
- Pavimentación de calzadas, aparcamientos y aceras.
- Acondicionamiento de zonas verdes exteriores.

Acceso al Área de Actividades Económicas

El acceso al polígono se plantea desde la carretera NA-411. Actualmente existe un camino agrícola que permite el acceso a la quesería y a las parcelas agrícolas.

Se plantea en esta fase 1 una mejora del acceso desarrollada mediante la construcción de unos radios de giro amplios de conexión con la NA-411.

Viales

Se proyecta la construcción de un único vial, de unos 265 metros, que solo se ejecuta hasta el pk 0+158 en esta fase 1. Este vial parte desde la carretera NA-411, con pendiente ascendente y dispone ya dentro del polígono de aceras a ambos lados de 1,80 metros. En la zona final del vial se ha dispuesto una rotonda de fondo de saco para el cambio de sentido. Este vial permite el acceso a las siete (7) parcelas, de las cuales (5) serán urbanizadas en esta fase 1.

El vial interior del área industrial contará con las siguientes características:

- Una calzada de 7,0 m. (2 carriles de 3,50 m.).
- Aceras a ambos lados de ancho 1,80 m.
- Zona de aparcamiento localizadas, con disposición en batería.
- Pendiente transversal del 2% para las calzadas, separadas mediante una rigola de hormigón “in situ” de 30 cm de las zonas de aparcamiento que contaran con peralte hacia la rigola.

- La pendiente longitudinal del vial es variable con una pendiente de 3,00% en la zona de inicio pasando al 1,00% en el resto del vial.

Se disponen plazas de aparcamiento distribuidas en tres grupos, computándose un total de 33 plazas. Se ha reservado una (1) plaza accesible (ratio 1 plaza/40 plazas) según la normativa vigente, estando esta debidamente señalizada.

Según medición efectuada sobre la base digital del parcelario catastral y la base topográfica realizada, el ámbito de actuación constituye un área de 27.133 m2, que conforman la actual área de suelo urbano no consolidado.

Las nuevas superficies que formarán parte del área industrial a urbanizar son las siguientes:

- Superficie total: 26.486 m^2
- Superficie de viarios (vial y aparcamientos): 3.457 m^2
- Superficie de aceras: 763 m^2
- Superficie zonas verdes: 6.171 m^2
- Superficie de parcelas industriales: 13.397 m^2
- **Superficie afectada por las obras de urbanización de la Fase 1: 10.302 m^2**

Las parcelas a construir tienen la siguiente superficie:

PARCELA	SUPERFICIE [M2]
P1	1.449,18
P2	870,01
P3	838,70
P4	844,69
P5	5.828,39
P6	1.968,96
P7	1.597,46

El movimiento de tierras consiste en la excavación y terraplenado hasta conseguir la plataforma necesaria para que el vial (calzadas, aceras y aparcamientos laterales) tengan los anchos previstos en los perfiles transversales.

Todas las parcelas se explanarán con pendientes del 1% hacia las zonas verdes, y longitudinalmente con la misma pendiente que el propio viario, quedando estas 40 cm más bajas, respecto de la rasante de la acera.

Para los taludes de explanación, desmontes de fondo de parcela y terraplenes, se ha adoptado en todos estos casos un talud del 2/1 para terraplenes y un talud de 1/1 desmontes.

La definición de todos los movimientos de tierras de parcelas, viene definidos según los correspondientes ejes, perfiles longitudinales y transversales y las cotas representadas en los planos.

El terraplén para formación de la explanada del vial y parcelas se extraerá del desmonte de la propia obra, aunque se ha contemplado el aporte desde préstamo, en previsión de que la compensación de tierras se vea afectada por las limitaciones sobre la empleabilidad del material excavado, por las características geotecnias de estos.

Todo el material que no tenga aprovechamiento en obra se trasladará para relleno a la parcela 44, al norte de la zona de urbanización, previa retirada previa de la tierra vegetal de esa zona afectada.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se procede a continuación a describir las obras proyectadas para la zona a urbanizar:

9.1. DESPEJE Y DESBROCE

Se iniciarán los trabajos con la retira de la vegetación y de los restos de tala aún presentes en la zona, para realizar el destoconado completo del área. Posteriormente, realizando el despeje completo, se procederá a la retirada de la tierra vegetal, acopiándola para su posterior uso.

9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras consiste en la excavación o terraplenado hasta conseguir la explanada a la cota de firmes y pavimentos proyectados.

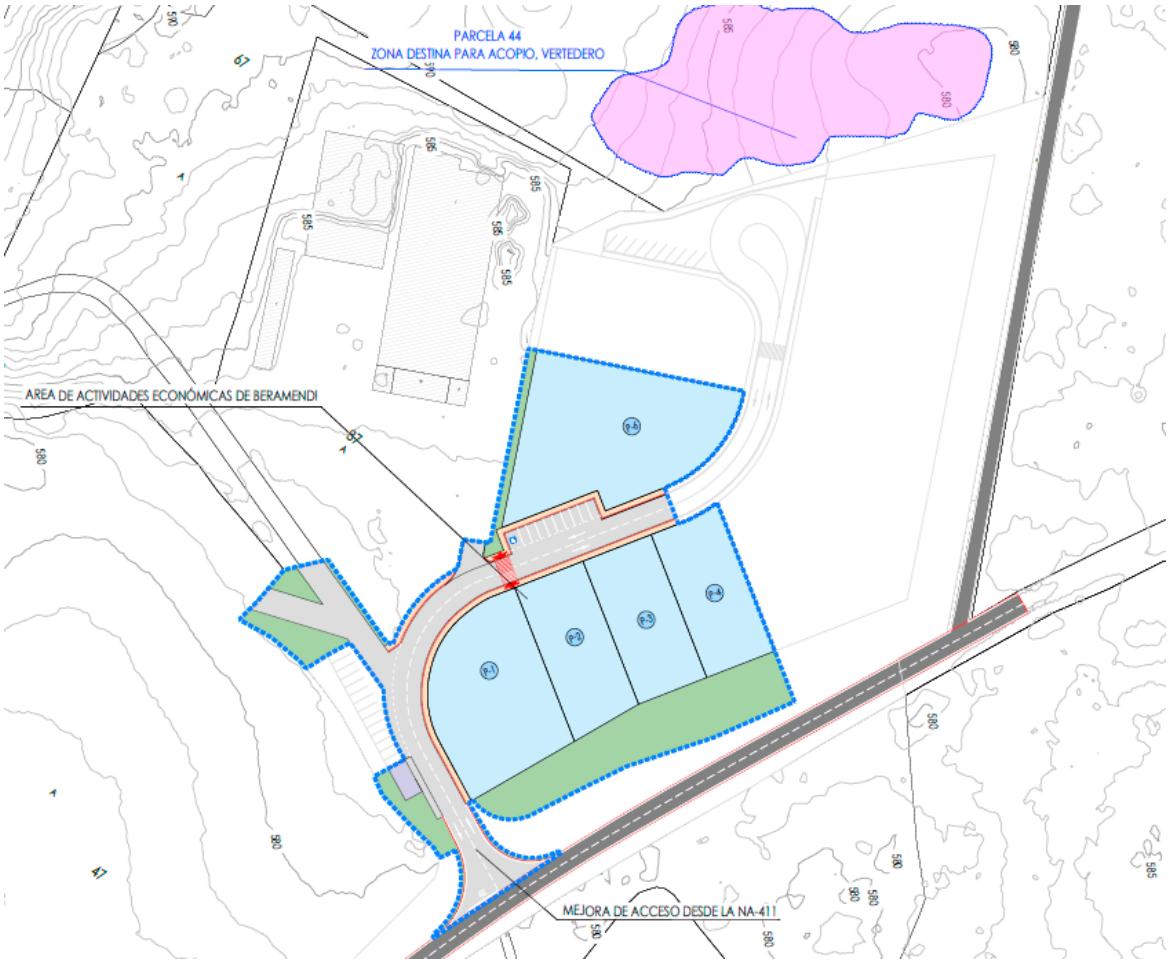
La definición de todos los movimientos de tierras del viario que configuran el vial viene definida según el correspondiente eje, su perfil longitudinal (rasante) y secciones tipo, representados en los planos. La rasante planteada se ha proyectado para minimizar el movimiento de tierras.

Se contempla un volumen de excavación para el total del vial de 3.048m3 para la consecución de la explanada. La tierra procedente de la excavación y cajeo sobrante de los viales y parcelas que no se utilice para el terraplén se transportará a la parcela catastral 44 del polígono 1, perteneciente al Ayuntamiento de Basaburua.

Para el movimiento de tierras de las parcelas sean medido los siguientes volúmenes recogidos en la tabla inferior.

UNIDAD DE OBRA	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 6	OTROS	VIAL	TOTAL
Excavaciones								0,00
Tierra vegetal [m3]	435,00	251,00	252,00	253,00	590,00	400,00	867,00	3.048,00
Excavacion explanada [m3]	450,64	284,50	583,04	423,75	693,70	887,00	2.062,75	5.385,38
Rellenos								
Tierra adecuada de prestamo [m3]	524,69	425,96	244,60	248,40	165,27	200,00		1.808,92
Tierra adecuada de obra [m3]	500,00							500,00
Tierra vegetal de obra [m3]	3.048,00							3.048,00

El suelo seleccionado (CBR>20) contemplado en proyecto para la formación de una explanada mejorada de los viales (45 cm de suelo seleccionado) como para rellenos de las zanjas de canalizaciones, deberá obtenerse de canteras, graveras o préstamos debidamente autorizados, previamente propuestos por la Contrata y aceptados por la Dirección de Obra.



Esquema localización parcela 44 para utilización de zona de acopio y vertedero

9.3. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

La red de saneamiento será separativa para fecales y pluviales. Las aguas pluviales de viales y parcelas de esta fase 1 se recogerán en colectores enterrados que discurren por el propio vial, y al final, se desaguarán a la zona más baja, ubicada entre las parcelas y la carretera. Esta solución es provisional, a expensas de desarrollar a futuro y según avancen el desarrollo de la urbanización de una salida adecua para las aguas recogidas.

Respeto a la red de saneamiento se conducirá hasta un pozo de bombeo prefabricado de 6 m3 de capacidad a instalar en la zona baja cerca del acceso, en la margen izquierda del vial. Desde este pozo, se bombeará a través de una tubería de PE∅110 mm, hasta el pozo de bombeo ubicado en la parcela catastral 87 del polígono 1 perteneciente a la empresa Gaztandegi Dorrea, donde se incorporará al sistema de depuración de dicha instalación. Esta solución también es provisional hasta el desarrollo de un colector que conecte con la red de saneamiento de Beramendi y traslade los vertidos a la EDAR ubicada en dicho concejo.

Se prevé para la red de saneamiento como criterio general una acometida por parcela, excepto para las parcelas más grandes, en las que se ha previsto varias acometidas para posibles divisiones de esta.

Las tuberías discurrirán por la calzada, siempre a cota inferior al resto de instalaciones. Se han estudiado con detalle el cruce de redes de fecales con pluviales, acometidas, abastecimiento y resto de instalaciones.

Se han diseñado y grafiado en planos todas las acometidas previstas de aguas fecales y pluviales desde las parcelas a urbanizar a la red general. Se ha definido la ubicación de los puntos de acometida de parcela o zona de urbanización.

Las aguas pluviales del drenaje de la calzada, aceras y aparcamientos se recogerán e incorporarán al colector proyectado mediante la captación por imbornales (sumideros), localizados sobre rigolas, junto a las aceras. Respecto a las aguas pluviales de las parcelas se ha dispuesto para su recogida acometidas a cada parcela, según se detalla en los planos. Las conexiones de los sumideros se realizarán mediante tubería de PVC de Ø200 mm y será necesaria conectarla a la red existente mediante la conexión a pozo o al colector de pluviales proyectado mediante clips.

En los planos se han representado las acometidas previstas y sus diámetros para cada parcela.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Tubería de saneamiento PVC PN-6 s/Norma UNE-EN ISO 1452-1 color gris, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, con cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, para diámetros exteriores 200, 250,315 400 y 500. Las tuberías se apoyarán en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, compactado al 98 %

- Pozos de registro de hormigón prefabricado armado de diámetros interiores 1.000 y 1.200 mm.. Se dispondrán pozos prefabricados ∅1.000 mm. para colectores con diámetro inferior a 600 mm. y acometan un número igual o inferior a 4 tubos; si acometen más tubos será necesario pozo ∅1.200 mm.

- Sumideros de hormigón de dimensiones 75 x 30 x 70 cm, con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn., con paredes de 15 cm. y fondo de 10 cm. de espesor de hormigón HM-20, conectados con perforación mecánica a pozos de registro bajo cono, y con tubería PVC ∅200 mm.

- Tapas de función nodular: tipo rexel ∅600 mm. para 40 Tn. en pozos de registro

- Pates de acero recubierto de polipropileno en pozos de registro.

- Entronques a prefabricados o registros de hormigón mediante taladro y junta de goma tipo "Delta" s/norma UNE-53571/89.

Las acometidas a las parcelas que se proyectan son ∅315/250 mm para las pluviales y de ∅200 mm para fecales, ambas con tubería de PVC y se introduce al menos 1 m. en cada parcela. Las acometidas se ha previsto la conexión a pozo de registro y a colector mediante clips. Las acometidas a las redes se efectuarán por encima del eje del colector principal, en forma tal que no modifiquen el flujo continuo de los colectores.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20 procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 % P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

Las pendientes adoptadas en los colectores principales son parecidas a las de superficie del terreno.

Las pendientes tienen un valor mínimo del 2 % para acometidas, y una mínima del 0,7% para colectores de fecales y pluviales. La velocidad de aguas fecales está comprendida entre 0,5 y 4,5 m/seg.

Se colocan pozos de registro en cada entronque de colectores. cambio de dirección o de pendiente y a una distancia no superior a 50 m.

En el presupuesto se han medido y valorado independientemente los metros cúbicos de excavaciones y rellenos de los diferentes materiales, los metros lineales de tuberías de cada tipo y diámetro y las unidades de acometidas y entronques de cada tipo, sumideros, pozos, rellenos de hormigón en asiento de tuberías etc.

Se han grafiado en planos de planta los colectores con sus diversos diámetros y materiales y la ubicación de los pozos de registro, arquetas y ramales de acometidas de fecales y pluviales.

9.4. RED DE ABASTECIMIENTO

La red de distribución para abastecer el polígono partirá del nudo de la red en alta ubicado al norte de la actuación (cota 580m), situado sobre la tubería que abastece por gravedad a las poblaciones de Beramendi y Udabe desde el depósito de Aizarotz (Cota 665 m).

En concreto, al nudo de conexión llega una tubería de FD ∅200 mm, que dispone de una derivación planificada para el polígono realizada en FD de ∅150 mm.

Señalar que un poco antes de la arqueta se encuentra una derivación de PE 90/110 que alimenta la quesería y las poblaciones de Beramendi y Udabe.

Las características del sistema de abastecimiento son las siguientes:

- Cota depósito: 665
- Cota arqueta: 580
- Diferencia de cota: 85 m
- Distancia entre el depósito y la arqueta: 4.500 ml
- Perdida de carga estimada superior a los 3 m.c.a. para un caudal de demanda próximo a lao 4 l/s en las poblaciones.

Dado que la quesería se alimenta actualmente desde la rede alta y no presenta problemas, se estima que las presiones son adecuadas, del orden de los 5kg/cm2.

El proyecto de urbanización de esta fase contempla las siguientes actuaciones:

Renovación de la tubería de abastecimiento en alta, en fundición dúctil de ∅150 mm cuyo nuevo trazado se plantea sobre el vial. Este tramo de renovación partida de la arqueta ubicada al norte, cuya salida ya está preparada y finalizara en la zona exterior del polígono cuya localización exacta se desconoce.

Desde esta red en alta se sacará mediante una “T” una acometida de F.N. de ∅100 mm en el tramo de urbanización hacia la quesería, para darle servicio por la tubería actual en alta que quedará para este uso, taponando aguas arriba de su acometida de incendios.

Por tanto, como las obras de conexión exterior están ejecutas, la actuación consiste en la instalación de una tubería de abastecimiento FD ∅150 mm., de longitud 293 ml., que discurrirá por todo el vial del polígono, y que en el futuro se empleará también para abastecer las poblaciones de Udabe y Beramendi.

Para a red del polígono de plantea la salida de la tubería en alta mediante una "T 150/150/100", sobre la que se instalaran dos válvulas de seccionamiento, ubicadas sobre arqueta. Este nudo de conexión está ubicado fuera de la zona urbanizada de la fase 1 para la conexión a futuro de la derivación del desarrollo del resto de urbanización. La red interior de distribución no puede ser mallada, pero es adecuada para hacer frente a las necesidades de los hidrantes de incendios de viarios, de parcela y acometidas.

La red estará formada con tubería de F.N.en diámetros ∅100 y 80 mm. Se dispondrán en el punto bajo de la red un desagüe ubicado en arqueta, donde se dispondrá una válvula de desagüe ∅2" que se conectará al pozo de pluviales más cercano, de forma que permita el vaciado de la tubería en caso de rotura ó limpieza.

En el punto alto (arqueta de conexión) se colocará una ventosa de tipo trifuncional de ∅60 mm que tendrán la función de evacuar el aire interior de la tubería.

La red de abastecimiento garantiza en todos los puntos un consumo con caudal y presión acorde con las necesidades de las zonas a urbanizar.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

Las tuberías serán de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL y Clase de Presión C-100 (PFA 100 bar) para ∅150, 100 y 80 mm. y clase C-65 para ∅150 mm., según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m2, depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, con unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996 que permite una desviación angular mínima de 5'; se probarán según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20 procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 °A P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

La valvulería será de fundición nodular homologada y aprobada por la D.O.

La instalación de acometida a parcela estará formada por:

Derivación realizada con pieza en T de fundición dúctil EEE Ø 100 salida 80 mm.

- Tubería de fundición dúctil Ø 80 mm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m dentro de la parcela
- Codo de fundición dúctil EE Ø 80 mm
- Válvula compuerta Ø 80 mm. tipo Tyton para acometida de incendios.

- Arqueta vertical de tubo de PVC de Ø 315 mm con solera de hormigón de 50x50x10 cm, tapa de registro fundición nodular de 40x40 C-250 con hormigón.
- Brida enchufe y brida ciega de Ø 80 mm.
- Contrarrestos de hormigón HM-25/B/20/IIa en T, codo, válvula y brida ciega, de 40x40x40 cm. con 2Ø16 B-500-S anclados
- Derivación anterior a la válvula con collarín modelo CA-2 de Acuster o similar con salida de 1 1/4"
- Tubería PE-100 Ø 32 mm. PN16 atm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m. dentro de la parcela
- Arqueta-charnela de registro 140x160 mm. de fundición nodular realizada con tubo de PVC de Ø 100 mm.

Las bocas de riego se colocan en aceras, y tienen la finalidad del mantenimiento y limpieza de las calzadas y zonas públicas, nunca el riego de zonas verdes. Se proyectan las mínimas indispensables. La derivación de la tubería se realiza mediante T BBB de fundición.

Se instalan hidrantes de incendios sobre áreas de dominio y uso público en los casos y con las características requeridas en la Norma NBE-CP1-96, "Protección contra Incendios en los Edificios" y demás normativa al respecto. Nunca habrá más de 250 m. de distancia al acceso del edificio más alejado del hidrante que lo atienda. El modelo a colocar es el Hidrante ∅100 mm. tipo ATLAS ó equivalente, con dos salidas ∅70 mm. Barcelona, válvula compuerta anteriormente

El proyecto contempla que durante la ejecución de la obra se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza y desinfección previa a la puesta en servicio de la red se hará por sectores. mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas. En los casos que así lo requieran, se realizará una desinfección con introducción de cloro.

9.5. SUMINISTRO ELÉCTRICO

Está pendiente la definición concreta de la solución final de suministro eléctrico desde el exterior para el polígono a falta de concretar la solución final de entrar las alternativas existentes.

Se ha realizado una reserva de suelo para la localización del centro de transformación, en caso de ser necesario, construyéndose en esa zona el apoyo final de línea.

El diseño de la red de canalización de energía eléctrica interior del polígono se ha realizado con los criterios de diseño empleados por Iberdrola distribución S.A.U. No se contemplan en este proyecto el tendido de los conductores por las canalizaciones a ejecutar, cuya definición, calculo y ejecución deberá ser realizado en etapas posteriores.

La red de suministro de energía eléctrica se ha proyectado según los vigentes Reglamentos electrotécnicos y las normas de la compañía distribuidora.

Las canalizaciones, como criterio general se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

Se ha previsto la realización de una canalización con tubos de polietileno corrugado de doble pared, corrugado exterior y liso interior de Ø 160 mm, con tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm para telecontrol, en zanja de

las dimensiones recogidas en planos. Los tubos irán protegidos en un dado de hormigón, con recubrimiento mínimo de 12 cm en la parte superior por hormigón HM-20/P/20 según se detalla en planos. Se dispondrá de cinta/s de señalización, en todo el trazado.

Se ha previsto la instalación de arquetas en el final de línea, cruces y en las derivaciones de acometidas.

Las arquetas proyectadas son troncopiramidales, de hormigón armado prefabricado homologados por Iberdrola y cuyas dimensiones se indican en planos. La base de estas estará asentada sobre un 15 cm de encachado de gravilla caliza en asiento.

Las tapas colocadas serán de fundición nodular del tipo M2T2 en acera de dimensiones 600 x 600 mm y del tipo M3/T3 en calzada de dimensiones Ø645mm en calzada, recibida al tronco de pirámide superior con losa de hormigón HM-25/P/20/II.

Las acometidas a las edificaciones se realizarán con dos tubos de polietileno corrugado de doble pared, corrugado exterior y liso interior de Ø 110 mm.

9.6. CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES

El diseño de las canalizaciones de telecomunicaciones se ha realizado en coordinación con Telefónica. La instalación se ha diseñado según los criterios de dicha compañía, con arreglo a la normativa y reglamentos específicos vigentes en este momento.

Respecto a las telecomunicaciones, se ha previsto el desarrollo de estos desde el poste ubicado en la margen izquierda del camino actual de acceso a la quesería. Para ellos será necesario la eliminación de este dos apoyos de madera y realizar un paso aéreo subterráneo, a partir del cual se continuara por la canalización subterránea desarrollada sobre el ámbito urbanizado en esta fase 1.

Las canalizaciones, como criterio general se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

El número de tubos previsto es el necesario para cubrir tanto las necesidades actuales como futuras.

Se proyecta la instalación de 2 tubos de Ø110 mm y tritubo de Ø40 mm, ambos de PEAD. Las canalizaciones se protegerán por dado de hormigón HM-20/B/20/I y se dispondrá de cinta señalizadora. Las acometidas se realizarán con 2 Ø 63 mm de PEAD. La profundidad mínima del dado de hormigón bajo zona peatonal es de 45 cm. y bajo calzada de 60 cm.

Las arquetas deben ser del tipo normalizado Tipo H, de hormigón armado prefabricado con tapa de hormigón armado prefabricado cuando se ubiquen en acera y tapa de fundición de clase resistente D-400 cuando se localicen sobre calzada.

Las arquetas de acometida serán del tipo “M,” de dimensiones interiores 30 x 30 x 55 cm. con paredes de 8 cm., y fondo de 6 cm. de hormigón HM-35 prefabricado, con tapa de fundición dúctil, clase B-125 para 12,5 Tn., de hueco mínimo 300 x 300 mm., teniendo todas las tapas el logotipo de la empresa de Telecomunicaciones.

9.7. ALUMBRADO PUBLICO

La instalación de una red de alumbrado viario se realiza de forma paralela a la calzada, instalándose luminarias sobre columnas básicamente en la acera izquierda.

Para la elaboración se ha tenido en cuenta en especial la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto)
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

En base a los cálculos realizados, se ha previsto la instalación de 6 luminarias, con disposición unilateral sobre columna y con una distribución, con columnas de 10 m de altura y lámparas LED-100 W, distribuidas cada 25 m.

El desarrollo de la canalización se realiza por la zona izquierda mediante una zanja de 500 mm. de anchura y 600 mm. de profundidad media. La canalización estará compuesta de 2 tubos de Ø110 mm de doble pared de polietileno corrugado exterior con anima lisa interior de 110 mm de diámetro según normas UNE-53.112 y UNE-EN-50086-2-6 , con guía pasacables, separados 25 mm entre sí, con separadores y manguitos de unión, mandrilados y con banda de señalización "aviso canalización eléctrica".

Los tubos descansarán sobre una base de 50 mm de hormigón e irán protegidos por prisma de hormigón HNE-15/P/30 hasta 5mm. por encima.

Las canalizaciones, como criterio general, se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

Se colocarán arquetas de hormigón en el pie de las luminarias de dimensiones interior de 40x40cm interior y en puntos de derivación o cruces de canalizaciones que en este caso serán de hormigón con dimensiones interiores de 60x60 cm. Las arquetas se colocarán sobre una base de 10 cm. de gravilla, con cerco y tapa de fundición, con la inscripción "ALUMBRADO PÚBLICO".

La toma de tierra, se realizará mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección, tendido paralelamente a las canalizaciones. En las arquetas de alimentación a los puntos de luz, se colocará una pica de toma de tierra de 2 metros, unido a la red horizontal del conductor de cobre.

Se instalará un cuadro de mando para el alumbrado. El cuadro de mando se ubicaría junto al centro de transformación que se instalará en otra fase.

9.8. PAVIMENTOS Y ACABADOS

Como ya se expuso en la descripción de la solución, se ejecutará una explanada mejora, aportando una capa de 45 cm. de SUELO SELECCIONADO con CBR>20 en la zona de viales y de aparcamiento.

La calzada destinada al paso de vehículos se proyecta en base al tráfico que se ha considerado de proyecto T41 (<50 veh. pesado/día) y la explanada E1, obtenida mediante la mejora realizada con 45 cm de S. Seleccionado tipo 2. A partir de las soluciones que propone la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del PG3, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, se ha seleccionado una solución de Sección 4111 modificada, compuesta finalmente por 10 cm de MBC sobre un base de 30 cm de zahorra artificial.

La zona de aparcamiento se proyecta con un pavimento de 18 cm de hormigón HF-3,5 MPa con acabado fratasado, sobre 30 cm de zahorra artificial y también contara con una explanada mejorada igual que el vial.

Sobre esta explanada mejorada se construirán la base los pavimentos que se detallan a continuación, según el tipo de uso:

CALZADA:

- 30 cm de Zahorra artificial
- Riego de imprimación
- 6 cm. MBC AC 22 SURF 50/70 S CALIZA (S-20 s/PG-3)
- Riego de adherencia
- 4 cm. MBC AC 16 SURF 50/70 S SÍLICE (S-12 s/PG-3)

APARCAMIENTO

- 30 cm de Zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 18 cm de HF-3,5 acabado fratasado cepillado

ACERAS

- 20 cm de Zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 18 cm de HF-3,5 acabado fratasado cepillado.

Para delimitar la acera junto a la calzada/aparcamiento, se utilizará un bordillo tipo isleta de dimensiones 25 cm x 14 cm x 9 cm, colocado sobre hormigón en masa HM-20/P/20/IIb

Entre la calzada y la zona de aparcamiento se construirá una rigola "in situ" de 25 cm de hormigón HM-20/P/20/IIb, con acabado lucido.

En los pasos de peatones se formarán las pendientes adecuadas para la formación del paso de peatones, respetando los limites indicados en los planos, y se dispondrá franja de pavimento táctil de 60 cm y una franja direccional de 80 cm. Estos pavimentos cumplirán los requisitos de la norma UNE-CEN/TS 15209:2009 EX.

9.9. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

La señalización horizontal y vertical vienen definidas en los planos del proyecto.

En la red viaria interior se han dispuesto señales verticales de aluminio anodizado de 1,2 mm. de espesor de calidad AG3 H24, acabado reflectante y dorso lacado en color oro, con abrazaderas de aluminio anodizado lacado, tornillería de acero inoxidable calidad 18/0 y soporte de aluminio extrusionado estriado 0 76 mm. L=3.300 mm. y 3 mm. de espesor lacado en color verde.

Las dimensiones de las mismas serán:

- Octogonales: 600 mm.
- Triangulares: 1.000 mm. Lado
- Cuadradas: 600 mm.
- Circulares: 650 mm. de diámetro.

Se dispondrá además la correspondiente señalización horizontal:

- Cedas paso y stop en intersecciones.
- Pasos peatones
- Plaza accesible
- Direcciones de los viales

10. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD´s) y de acuerdo con el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, que desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, se incluye en el Anejo 9 "Estudio de Gestión de residuos de la construcción", el correspondiente estudio relativo a los trabajos comprendidos en el presente proyecto.

Se realiza una estimación de la cantidad expresada en Toneladas y metros cúbicos, y codificada con arreglo a la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero).

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Gestión de Residuos para el presente proyecto, asciende la cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (394,40 €) y se recoge en el presupuesto del proyecto.

11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El proyecto incluye en el Anejo N.º 10 el Estudio de Seguridad y Salud, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

En este anejo se realiza una memoria descriptiva de las tareas y procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares, y se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados y los que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas para reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Se realiza una descripción de los servicios sanitarios y comunes que deberán estar dotados el centro de trabajo.

Se contempla un pliego de condiciones particulares que recoge las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra y los correspondientes planos de medidas preventivas y mediciones y presupuesto en que se cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Seguridad y Salud para el presente proyecto, asciende la cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (3.817,65€) y se incorpora en el presupuesto del proyecto.

Durante la ejecución de las obras el Contratista cumplirá las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

12. COORDINACIÓN AUTORIZACIÓN DE OBRAS

Sera necesario la comunicación previa y coordinación con el Servicio de Carreteras del Gobierno de Navarra para la señalización y ejecución de los trabajos próximos a la carretera NA-411.

13. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de los trabajos contenidos en este proyecto se ha estimado en SIETE (7) MESES, tiempo que se considera adecuado y suficiente para la realización de las obras.

14. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía que propone es de TRES (3) años a partir de la recepción de las obras, mínimo establecido por la vigente legislación y que estimamos suficiente para poder observar el comportamiento de las instalaciones y obras proyectadas bajo todos los regímenes climatológicos.

15. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

Las obras del presente proyecto tienen asignado un presupuesto para el control de calidad, de **CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (4.998,75 €),** cuya justificación se encuentra en el Anejo Nº 9 "Plan de Control de Calidad".

En el anejo de control de calidad se adjunta una relación de ensayos. El director de obra podrá ordenar la realización de ensayos complementarios.

El laboratorio de control de calidad será homologado y nombrado por el Promotor.

16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE LA FASE 1

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

Anejo Nº1.- Topografía y replanteo

Anejo Nº2.- Geología y geotecnia

Anejo Nº3.- Movimiento de tierras

Anejo Nº4.- Red de saneamiento

Anejo Nº5.- Alumbrado público

Anejo Nº6.- Firmes y pavimentos

Anejo Nº7.- Plan de obra

Anejo Nº8.- Gestión de residuos de la construcción

Anejo Nº9.- Plan de control de calidad

Anejo Nº10.- Estudio de Seguridad y Salud.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

01.- Situación, emplazamiento e índice de planos

02.- Ámbito de actuación

03.- Topográfico

04.- Planta general

06.- Mejora de acceso Fase I

04.01.- Planta solución

04.02.- Señalización

07.- Urbanización área actividades económicas

07.01.- Planta general

07.02.- Planta replanteo

07.03.- Perfil longitudinal

07.04.- Perfiles transversales

07.05.- Sección tipo. Detalles

08.- Plano general de parcelas

09.- Red de abastecimiento

09.01.- Planta

09.02.- Detalles

10.- Red de saneamiento y pluviales

10.01.- Planta

10.02.- Perfil longitudinal

10.03.- Detalles

11.- Red de telecomunicaciones.

11.01.- Planta

11.02.- Detalles

12.- Red de alumbrado público.

12.01.- Planta

12.02.- Detalles

13.- Red de suministro eléctrico.

13.01.- Planta

13.02.- Detalles

14.- Señalización

14.01.- Planta

14.02.- Detalles

15.- Integración ambiental

15.01.- Planta

15.02.- Detalles

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones (auxiliares y generales)

4.2.- Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2

4.3.- Presupuesto

4.4.- Resumen del Presupuestos

17. PRESUPUESTOS

Con los datos contenidos en los planos y en los demás documentos que integran el proyecto, se ha procedido a la medición y valoración de las obras contenidas en el mismo.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS BERAMENDI.
FASE1

CAPÍTULO	Importe (€)
1 CONEXIÓN ACCESO NA-411 FASE 1	14.109,07
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	46.426,19
3 CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO EN ALTA	33.993,86
4 RED DE ABASTECIMIENTO	22.892,68
5 RED DE SANEAMIENTO FECALES	32.626,48
6 RED SE SANEAMIENTO PLUVIALES	43.184,14
7 TELECOMUNICACIONES	12.208,87
8 ALUMBRADO PÚBLICO	28.802,02
9 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	15.651,70
10 PAVIMENTACIÓN	70.185,35
11 SEÑALIZACIÓN	2.752,15
12 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	4.998,75
13 GESTIÓN DE RESIDUOS	394,40
14 SEGURIDAD Y SALUD	3.817,65
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	**332.043,31**
10% de gastos generales	33.204,33
6% de beneficio industrial	19.922,60
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	**385.170,24**
21% IVA	80.885,75
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	**466.055,99**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Por tanto, el presupuesto base de licitación con IVA incluido asciende a CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (466.055,99€)

18. REVISIÓN DE PRECIOS

Para esta obra no se contempla revisión de precios.

19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido de que es susceptible de ser entregada para su utilización sin perjuicio de las ampliaciones de que pueda ser objeto en el futuro, ya que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento.

20. CONCLUSIÓN

En vista de la documentación elaborada y recogida en los documentos que componen el presente proyecto, entendemos que se describe y detalla completamente las obras a realizar lo que hace posible su desarrollo y construcción, y se consideran finalizadas y cumplidos los objetivos del mismo, y, en consecuencia, se procede a elevarlo a la consideración del Ayuntamiento de Basaburua para su aprobación, si lo considera procedente y posterior tramitación.

En Estella-Lizarra, julio de 2022

Por la empresa ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO S.L

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.- Carlos Cobo García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Bide, ubide eta portuetako ingeniaria

ANEJO Nº1.- TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE ANEJO

1. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA 2
1.1. INTRODUCCIÓN 2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL 2
1.3. EQUIPO EMPLEADO 3
1.4. BASES DE REPLANTEO 4
2. REPLANTEO 5
2.1. VIAL POLÍGONO 5
2.2. EJE SANEAMIENTO PLUVIALES 1 6
2.3. EJE SANEAMIENTO FECALES 7

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº01. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

1. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presenta anejo es describir los trabajos realizados para la confección de la base cartográfica que detalla la fisionomía y particularidades del terreno donde se pretende actuar en este proyecto, así como describir las labores topográficas realizadas, las cuales nos han permitido obtener la información detallada del terreno en su estado actual.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL

Para la realización del trabajo, se procede a determinar sobre plano la zona a levantar. Previo estudio de la información aportada, se realiza el reconocimiento de la zona sobre la cual se va a realizar el levantamiento topográfico.

El objetivo del presente trabajo es la obtención de un levantamiento taquimétrico con el fin de obtener un plano a escala 1/1500. El fin de este levantamiento es obtener un modelo fiable de la zona tanto en planimetría como en cotas del terreno.

Mediante tratamiento de la información, recopilada en la realización del levantamiento de la zona, se obtiene un modelo digital del terreno tal que facilite la generación de perfiles longitudinales, transversales y la cubicación de las obras.

Se ha dejado constancia en el terreno de las bases utilizadas en el apoyo del levantamiento, mediante clavos de acero, de forma que quede garantizada su permanencia, y puedan ser restituidas en caso de ser removidas.

1.3. EQUIPO EMPLEADO

1.3.1. EQUIPO DE CAMPO

El trabajo se ha realizado mediante técnicas GPS, contando para su ejecución con un equipo Leica System 1200 compuesto por un receptor de doble frecuencia 1200 y un teléfono con acceso a internet con conexión a la red permanente GNSS del Gobierno de Navarra.

La Red de Estaciones permanentes del Gobierno de Navarra es un servicio gratuito que permite realizar posicionamientos de precisión centimétrica en tiempo real o en postproceso, utilizando receptores GNSS (Global Navigation Satellite System) y una conexión a Internet a través de telefonía móvil.

Consta de trece estaciones de recepción GPS-GLONASS distribuidas a lo largo de todo el territorio de Navarra, cuyas coordenadas han sido calculadas con precisión en el sistema de referencia ETRS89.

Mapa de red GNSS de Navarra:

Los datos de la red son accesibles en tiempo real, lo que permite realizar correcciones diferenciales de código (DGPS) y de fase (RTK). En este caso se ha utilizado el servicio de posicionamiento en tiempo real: Sistema de difusión de correcciones en el formato solución de red MAC3 mediante protocolo NTRIP. Para el uso de este tipo de correcciones el usuario necesita un receptor GNSS que admita correcciones en dicho estándar y conexión a Internet. Se utilizarán técnicas RTK para los trabajos con precisión centimétrica.

El levantamiento se ha complementado con técnicas de topografía clásica, con la utilización de una estación total "Leica" modelo TS 15 P de 3 segundos de precisión, cuyas características técnicas son las siguientes:

- Precisión en la medición: 1 mm + 1.5 ppm / típ. 2.4 s
- Precisión angular: 0.001 gones.
- Aumentos x30.
- Medición de la distancia: 3.500 metros.

1.3.2. SOFTWARE DE GABINETE

Una vez realizada la toma de datos de los puntos singulares del terreno en una extensión suficiente, de manera que permita la confección del modelo digital del terreno con el cual proceder a la confección de cartografía, se procede a su cálculo mediante el Programa Leica Geo-Office. Con él, obtenemos la nube de puntos con la que proceder al cálculo del MDT mediante el programa ISTRAM-ISPOL.

1.4. BASES DE REPLANTEO

Se han implantado un total de 4 bases repartidas por el ámbito de actuación, necesarias para el posterior replanteo y levantamientos taquimétricos necesarios en la ejecución del presente proyecto.

Las bases se materializan con clavos de acero y estacas con clavos de acero.

Bases de Replanteo	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
BR1	595.927,167	4.759.472,150	578,036
BR2	595.967,016	4.759.610,517	580,075
BR3	596.042,351	4.759.737,244	582,223
BR4	595.918,169	4.759.651,302	582,172

PLANTA GENERAL DE LAS BASES

2. REPLANTEO

2.1. VIAL POLÍGONO

2.1.1. EJE

```
  Istram 22.02.02.10 10/04/22 10:33:17   3434                                                                    pagina
1
  PROYECTO   : PROYECTO CONSTRUCTIVOS
  GRUPO      :    0 : Grupo 0
  AREA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS DE BERAMENDI
  PROYECTO CONSTRUCTIVO
  ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
  EJE        :    1 : VIAL POLIGONO


                          ============================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ============================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------------
    1 RECTA    47.166       0.000   595974.060  4759615.334                             331.5815   -0.8794547    0.4759825
    2 CIRC.    55.928      47.166   595932.580  4759637.784       33.000                331.5815   595948.287  4759666.806
    3 RECTA    55.330     103.094   595921.431  4759685.982                              39.4757    0.5811026    0.8138303
    4 CIRC.    40.141     158.424   595953.583  4759731.011      -40.000                 39.4757   595921.030  4759754.255
    5 RECTA   101.434     198.566   595958.125  4759769.221                             375.5886   -0.3741259    0.9273779
              300.000     595920.176  4759863.289                                      375.588
```

2.1.2. RASANTE

```
Istram 22.01.01.20 10/04/22 22:00:51   3434                                                                    pagina   1
  PROYECTO   : PROYECTO CONSTRUCTIVOS
  GRUPO      :    0 : Grupo 0
  AREA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS DE BERAMENDI
  PROYECTO CONSTRUCTIVO
  ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
  EJE        :    1 : VIAL POLIGONO

                                    ================================================
                                    * * *  ESTADO  DE  RASANTES                * * *
                                    ================================================

      PENDIENTE    LONGITUD     PARAMETRO       VÉRTICE            ENTRADA AL ACUERDO    SALIDA DEL ACUERDO    BISECT. DIF.PEN
     ------------ ------------ ------------ --------------------- ---------------------- ---------------------- ------- -------
        (%)          (m.)        ( kv )       PK          Z         PK          Z          PK          Z          (m.)       (%)
     ------------ ------------ ------------ ------------ -------- ---------- ---------- ---------- -------- ------- -------
                                                                        0.000  580.250
        3.000000        0.000        0.000       10.000  580.550      10.000  580.550      10.000  580.550   0.000  -0.002
        2.997546       39.945     2000.000       53.545  581.855      33.573  581.257      73.518  582.055   0.100  -1.997
        1.000287        0.000        0.000      109.006  582.410     109.006  582.410     109.006  582.410   0.000  -0.000
        1.000000        0.000        0.000      260.000  583.920     260.000  583.920     260.000  583.920   0.000  -1.000
        0.000000                                                                         260.000  583.920


  Istram 22.01.01.20 12/04/22 22:00:51   3434                                                                    pagina
2
  PROYECTO   : PROYECTO CONSTRUCTIVOS
  GRUPO      :    0 : Grupo 0
  AREA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS DE BERAMENDI
  PROYECTO CONSTRUCTIVO
  ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
  EJE        :    1 : VIAL POLIGONO

                                    ================================================
                                    * * * PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO      * * *
                                    ================================================

       P.K.              TIPO         COTA      PENDIENTE
     ------------       ------------ ---------- ----------
            0.000       Rampa        580.250       3.0000 %
           10.000       tg. entrada  580.550       3.0000 %
           10.000       tg. salida   580.550       2.9975 %
           20.000       Rampa        580.850       2.9975 %
           33.573       tg. entrada  581.257       2.9975 %
           40.000       KV -2000     581.439       2.6762 %
           60.000       KV -2000     581.874       1.6762 %
           73.518       tg. salida   582.055       1.0003 %
           80.000       Rampa        582.120       1.0003 %
          100.000       Rampa        582.320       1.0003 %
          109.006       tg. entrada  582.410       1.0003 %
          109.006       tg. salida   582.410       1.0000 %
          120.000       Rampa        582.520       1.0000 %
          140.000       Rampa        582.720       1.0000 %
          160.000       Rampa        582.920       1.0000 %
          180.000       Rampa        583.120       1.0000 %
          200.000       Rampa        583.320       1.0000 %
          220.000       Rampa        583.520       1.0000 %
          240.000       Rampa        583.720       1.0000 %
          260.000       tg. entrada  583.920       1.0000 %
          260.000       tg. salida   583.920       0.0000 %
          280.000       Horizontal   583.920       0.0000 %
          300.000       Horizontal   583.920       0.0000 %
```

2.2. EJE SANEAMIENTO PLUVIALES 1

```
Istram 22.03.03.23 09/04/22 23:04:16   3434                                                                    pagina   1
  PROYECTO   : PROYECTO CONSTRUCTIVOS
  GRUPO      :    1 : Grupo 1
  AREA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS DE BERAMENDI
  PROYECTO CONSTRUCTIVO
  ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
  C.R.S.     : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
  EJE        :    4 : COLECTOR DE PLUVIALES 1

            ================================================================================
            * * *                          P O Z O S                                 * * *
            ================================================================================

 POZO             PK           Z-Boca     Z-Solera   Z-Entrada  Z-Salida   Z Terreno  Z Roja     P(%)Ent  P(%)Sal  X           Y
Altura     T Diám/Largo Ancho      D.Tubo ent D.Tubo sal Hormigón     Vol. ocupado Descripción
 ------------- ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- -------- -------- ----------- ----
------ ---------- - -------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
PP-1-1        0.000    582.981    581.120    581.125    581.115    582.981              -1.0000  -1.0000  595957.072 4759733.722
1.861 P   1000.000                0.000    400.000      0.000      1.461
          PP-1.2       47.353    582.461    580.646    580.651    580.639    582.461              -1.0000  -1.5000  595929.021
4759695.572      1.815 P   1000.000                400.000    400.000      0.000      2.887
          PP-1.3       76.242    582.211    580.213    580.221    580.206    582.211              -1.5000  -1.5000  595914.574
4759670.555      1.998 P   1000.000                400.000    500.000      0.000      4.456
          PP-1.4      105.848    581.808    579.769    579.777    579.764    581.808              -1.5000  -1.0000  595925.307
4759642.963      2.039 P   1000.000                500.000    500.000      0.000      6.057
          PP-1.5      134.889    580.972    579.479    579.484    579.476    580.972              -1.0000  -0.5000  595952.358
4759632.399      1.494 P   1000.000                500.000    500.000      0.000      7.230
             V-1      158.774    579.496    579.359    579.362    579.359    579.496              -0.5000   0.0000  595969.959
4759648.545      0.137 P   1000.000                500.000      0.000      0.000      7.337
600.000    600.000        0.016       12.290
```

2.3. EJE SANEAMIENTO FECALES

Istram 22.03.03.23 09/04/22 23:04:16 3434 pagina 1

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVOS
GRUPO : 1 : Grupo 1
AREA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS DE BERAMENDI
PROYECTO CONSTRUCTIVO
ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
EJE : 6 : COLECTOR DE SANEAMIENTO

* * * P O Z O S * * *

POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	Z Terreno	Z Roja	P(%)Ent	P(%)Sal	X	Y
Altura	T Diám/Largo Ancho	D.Tubo ent	D.Tubo sal	Hormigón	Vol. ocupado	Descripción					
PS-1.1	0.000	582.000	583.852	582.005	581.995	583.852		-1.0000	-1.0000	595937.808	4759821.652
-1.852 P	1000.000	0.000	250.000	-0.059	-1.514						
PS-1.2	29.094	581.709	583.562	581.714	581.704	583.562		-1.0000	-1.0000	595948.679	4759794.665
-1.853 P	1000.000		250.000	250.000	-0.118	-3.028					
PS-1.3	52.571	581.474	583.354	581.479	581.469	583.354		-1.0000	-1.0000	595957.476	4759772.898
-1.880 P	1000.000		250.000	250.000	-0.177	-4.564					
PS-1.4	85.159	581.148	583.026	581.153	581.143	583.026		-1.0000	-1.0000	595959.129	4759740.352
-1.877 P	1000.000		250.000	250.000	-0.237	-6.098					
PS-1.5	105.910	580.941	582.795	580.946	580.936	582.795		-1.0000	-1.0000	595947.415	4759723.224
-1.854 P	1000.000		250.000	250.000	-0.296	-7.613					
PS-1.6	140.410	580.596	582.428	580.601	580.591	582.428		-1.0000	-1.0000	595926.453	4759695.823
-1.832 P	1000.000		250.000	250.000	-0.354	-9.110					
PS-1.7	167.791	580.322	582.260	580.327	580.317	582.260		-1.0000	-1.0000	595912.784	4759672.097
-1.937 P	1000.000		250.000	250.000	-0.415	-10.693					
PS-1.8	204.469	579.955	581.872	579.960	579.950	581.872		-1.0000	-1.0000	595924.155	4759637.226
-1.917 P	1000.000		250.000	250.000	-0.476	-12.259					
P-BOMB	218.126	579.819	582.444	579.824	579.814	582.444		-1.0000	-1.0000	595934.639	4759628.475
-2.625 P	1000.000		250.000	0.000	-0.559	-14.404					

ANEJO Nº2.- GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ÍNDICE ANEJO

1. INTRODUCCIÓN 2
2. MARCO GEOLÓGICO 3
3. HIDROLOGÍA 3
4. PERFIL GEOTÉCNICO. 4
4.1. SUSTRATO ROCOSO. 4
4.2. SUELOS RESIDUALES. HORIZONTE DE ALTERACIÓN. 5
5. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN. 6
6. CATAS RECONOCIMIENTO AÑO 2022 6
7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LAS CATAS 8
8. ANEXO I: EXTRACTO ESTUDIO GEOTÉCNICO AÑO 2003 13

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº02 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN

Para poder conocer las características geológico-geotécnicas de los materiales de la zona a urbanizar se ha consultado la información disponible, además de un análisis en campo de la zona. En concreto:

- Mapa geológico a Escala 1:25.000 del IGN
- Extractos del estudio geotécnico elaborado en el año 2003
- Realización de catas en la zona afectada por las obras (año 2022).

2. MARCO GEOLÓGICO

Tal y como puede verse en el extracto del Mapa Geológico 1/25.000, en su hoja GE-115-1, la futura implantación del Área Industrial de Beramendi se sitúa en la unidad geológica 166, en una zona en que se produce alternancia con la unidad 167.

Estas unidades presentan las siguientes características:

UNIDAD 166 (Hoja GE-115-1)		
166 Alteración de margas, areniscas calcáreas y calizas		
Era Mesozoico	Sistema Cretácico	Piso Cenomaniense

UNIDAD 167 (Hoja GE-115-1)		
167 Calcarenitas		
Era Mesozoico	Sistema Cretácico	Piso Turoniense

La configuración topográfica del terreno tiene como componente singular la presencia de dolinas, que responden a una morfología kárstica desarrollada sobre un sustrato rocoso cretácico, integrado por calizas y calcarenitas grises con intercalaciones de margas.

3. HIDROLOGÍA

Las dolinas más próximas a la red de carreteras actúan como sumideros a las que accede el agua bien en forma difusa o bien a través de las cunetas de sangrado realizadas en la parcela de arbolado, e incluso de la propia carretera.

Se ha podido comprobar la existencia de depresiones de origen kárstico que funcionan como cuencas endorreicas para las aguas de escorrentía. Además de esta morfología kárstica de superficie, los datos tomados en campo revelan la existencia de un proceso kárstico en profundidad con presencia de suelos arcillo-limosos y arenosos procedentes de la alteración del sustrato rocoso cretácico.

En las catas efectuadas no se ha detectado la presencia de agua en el terreno, por el contrario, éste se encontraba bastante seco. En función de estos datos podemos concluir que el agua que se filtra en el terreno de forma difusa acaba

siendo captada por la red kárstica del macizo rocoso y drenada hacia el río Basaburua. Así mismo, el agua de escorrentía que accede directamente a las dolinas seguirá los conductos principales de esta red subterránea.

4. PERFIL GEOTÉCNICO.

En este apartado se presentan las características del terreno objeto de estudio, así como la caracterización del perfil geotécnico.

4.1. SUSTRATO ROCOSO.

El sustrato rocoso, en base a los datos tomados en el terreno, está formado por un sustrato rocoso cretácico de calizas grises y calcarenitas grises con intercalaciones margosas.

La profundidad de los niveles de alteración y de aparición del sustrato rocoso es sumamente errática. Podemos decir, que cada punto de ensayo es representante de sí mismo, aunque en una primera estimación puede considerarse que la aparición del sustrato rocoso en el la zona de obras se sitúa entre los 1,00-3,50m.

Los paisajes kársticos se caracterizan por la presencia de niveles de rocas sin alterar embebidos en una red más o menos tupida de conductos y galerías rellenos de suelos arcillo-limosos que se corresponden con las vías seguidas por el agua al infiltrarse en el terreno. Dependiendo del grado de evolución del karst, los bloques de roca tendrán mayor o menor tamaño.

Durante la ejecución de los trabajos geotécnicos del año 2003 se del se tomaron dos testigos plastificados de la roca sana (sondeo SM-1) que han arrojado los siguientes valores de ensayo y que nos sirven para tomar como referencia:

TESTIGO	PROF. (m)	DESCRIPCIÓN	Densidad (t/m^3)	w_n (%)	q_u (kg/cm^2)
TP-1	5.66-5.84	Calcarenita gris.			576
TP-2	10.04-10.22	Calcarenita gris con tonos marrones.			503 (1)

Tabla.2. Caracterización del sustrato rocoso en el sondeo mecánico SM-1.

4.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EL SUSTRATO ROCOSO.

Si no media la presencia de cavernas de disolución que puedan encontrarse rellenas de arcillas, se podrá adoptar una carga admisible sobre el sustrato rocoso sano de q_{adm}= 5kg/cm2.

Aunque se trate de un sustrato rocoso de dureza media-alta, es factible la excavación mediante de ataque de bulldozers (> 500 CV) ó retroexcavadoras de gran potencia media alta (25tn < 50 t), incorporando según necesidad martillos picadores.

El material obtenido de excavar el sustrato cretácico contendrá numerosos fragmentos y bloques de forma lajosa, como consecuencia del escaso espesor de los estratos. A esta fracción gruesa se unirán los finos arcillolimosos y arenosos, correspondientes a las zonas completamente alteradas, que en muchos casos se excavarán necesariamente de forma conjunta.

El resultado final es una especie de grava arcillosa cuyo tamaño de bloque dependerá no sólo del medio empleado para la excavación, sino también de la maquinaria de extendido. A este respecto recomendamos el empleo de bulldozers para efectuar una labor de fragmentación del material en esta parte final del movimiento de tierras.

4.2. SUELOS RESIDUALES. HORIZONTE DE ALTERACIÓN.

El modelado kárstico ha provocado una alteración de la roca por disolución de los carbonatos, creando en superficie un suelo residual de naturaleza arcillosa y limosa, cuando procede de los niveles calizos y margosos, y arenosa en el caso de procedencia calcarenítica, en los que puede observarse con frecuencia la estructura estratificada original de la roca.

Se trata de una alternancia de niveles arcillolimosos y arenosos, de color predominantemente anaranjado, de espesor centimétrico.

Sobre estos suelos se ha desarrollado un nivel superficial de tierra vegetal, cuyo espesor puede llegar a oscilar entre 0.30-0.40m, según los datos de las catas realzadas en 2022.

Si observamos los datos obtenidos en las catas del año 2003, C-1, C-2, C-3, así como en los ensayos P-1 y P-6, que se realizaron, extrapolando al área de actuación, indican que las explanadas naturales resultantes estarán integradas en su mayor parte por suelos de naturaleza arcillo-limosa y arenosa de color anaranjado, con tonos grises, rojizos y blanquecinos.

4.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EL SUELO SOBRE EL SUELO RESIDUAL.

Este material podrá ser excavado con medios mecánicos dado su carácter de suelo. En superficie presenta un importante horizonte de tierra vegetal. Este importante desarrollo de la capa vegetal se debe a las condiciones climáticas y a la existencia de arbolado.

A pesar de su clasificación de laboratorio como suelo tolerable, sus posibilidades de uso se encuentran muy condicionadas por la climatología reinante en el momento de realizar las obras, ya que se trata de materiales muy sensibles al agua y al reamasado. Por otra parte, la presencia de raíces del arbolado en el primer metro puede condicionar también su empleo en los terraplenes de la obra.

A los condicionantes anteriores hay que unir el hecho de que los rellenos compactados de estos materiales suelen situar su carga admisible de trabajo por debajo de qadm$<$1 kg/cm2. Por todo ello, el estudio geotécnico del año 2003 señalaba que, salvo estricta necesidad, recomendaba no emplear estos materiales en la ejecución de los rellenos previstos en la obra.

Se trata de un horizonte de alteración “in situ” del sustrato rocoso, que si bien en los resultados de laboratorio alcanza la categoría de suelo tolerable según PG-3, su comportamiento como explanada depende en gran medida de las condiciones climatológicas reinantes en el momento de realizar la obra.

Su estructura caracterizada por una densidad baja, producto de la eliminación prácticamente total de los carbonatos, le permite absorber agua y reamasarse con facilidad al paso de la maquinaria, creando blandones y roderas como los que pueden observarse en los caminos actuales.

En virtud de este comportamiento, en el estudio geotécnico de 2003 se recomendaba a efectos de diseño del firme, considerar que la explanada natural resultante tendrá la categoría E-0, y disponer en presupuesto una partida de

material granular (piedra en rama, balasto, "todo-uno de 2ª de cantera") para efectuar eventuales saneos. Otra solución constructiva es efectuar un saneo de sustitución con material procedente de la excavación del sustrato rocoso de la obra.

5. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN.

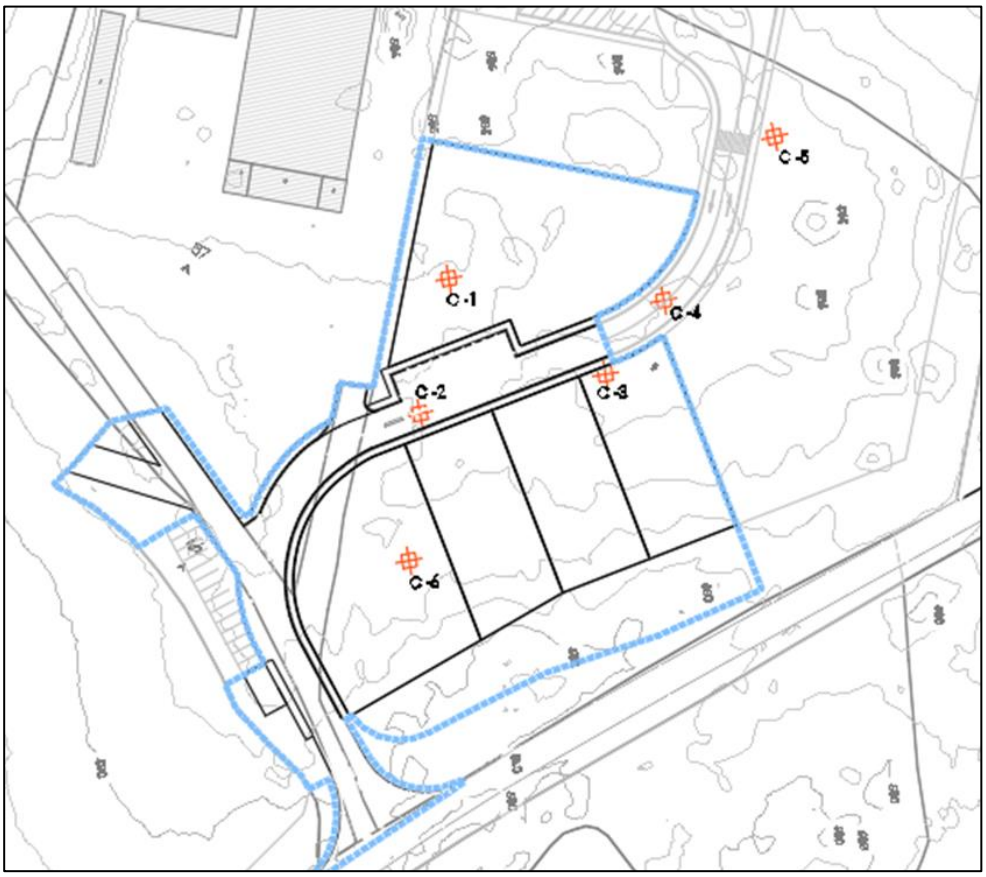
Dada la naturaleza del sustrato rocoso y del horizonte superior de suelos residuales, la estabilidad de los taludes de desmonte está condicionada por éstos últimos.

El estudio geotécnico del año 2003 establecía que la estratificación y buzamiento permitía construir taludes 1H:1V estables a largo plazo, recomendándose la utilización de taludes 2H:1V si no existían limitaciones de espacio por motivos de revegetación y por tratarse de una climatología lluviosa.

Dado las reducidas dimensiones de los taludes en el caso de una actuación limitada a la intersección, tanto de desmonte como de terraplén, se ha optado en el presente anteproyecto por adoptar un talud 1H:1V para taludes de desmonte y un talud 1,5H:1V para taludes de terraplenado.

6. CATAS RECONOCIMIENTO AÑO 2022

Se han realizado 6 catas, cuya localización y testificación de niveles geotécnicos se recogen a continuación:



CATA	COTAS	NIVEL FREATICO	NATURALEZA DEL TERRENO
C-1	0,00 - 0,30		Tierra vegetal
	0,30 - 0,80		Rellenos formados por trozos de roca procedentes de la explacion d ela parcela anexa
	0,80 - 3,00		Arcillas limoarenosas y areans anaranjadas Se trata de un horizonte de suelos producto de la completa alteración in situ del sustrato rocoso.
	3,00		Roca calcarenita y calizas grises estratifciadas en nivels de 3-10 cm de espesor. La disposion de la estratificacion favorece una progresion de la meteroirzacion muy irregular, de tal forma que el einioc d ela roca presenta un perfil "dentado". Fin de cata
C-2	0,00 - 0,30		Tierra vegetal
	0,30 - 1,00		Arcillas limoarenosas y areans anaranjadas Se trata de un horizonte de suelos producto de la completa alteración in situ del sustrato rocoso.
	1,00		Roca calcarenita y calizas grises estratifciadas en nivels de 3-10 cm de espesor. La disposion de la estratificacion favorece una progresion de la meteroirzacion muy irregular, de tal forma que el einioc d ela roca presenta un perfil "dentado". Fin de cata
C-3	0,00 - 0,30		Tierra vegetal
	0,30 - 3,00		Arcillas limoarenosas y areans anaranjadas Se trata de un horizonte de suelos producto de la completa alteración in situ del sustrato rocoso.
	3,00		Roca calcarenita y calizas grises estratifciadas en nivels de 3-10 cm de espesor. La disposion de la estratificacion favorece una progresion de la meteroirzacion muy irregular, de tal forma que el einioc d ela roca presenta un perfil "dentado".
C-4	0,00 - 0,30		Tierra vegetal
	0,30 - 1,50		Arcillas limoarenosas y areans anaranjadas Se trata de un horizonte de suelos producto de la completa alteración in situ del sustrato rocoso.
	1,50		Roca calcarenita y calizas grises estratifciadas en nivels de 3-10 cm de espesor. La disposion de la estratificacion favorece una progresion de la meteroirzacion muy irregular, de tal forma que el einioc d ela roca presenta un perfil "dentado". Fin de cata
C-5	0,00 - 0,30		Tierra vegetal
	0,30 - 1,70		Arcillas limoarenosas y areans anaranjadas Se trata de un horizonte de suelos producto de la completa alteración in situ del sustrato rocoso.
	1,70		Roca calcarenita y calizas grises estratifciadas en nivels de 3-10 cm de espesor. La disposion de la estratificacion favorece una progresion de la meteroirzacion muy irregular, de tal forma que el einioc d ela roca presenta un perfil "dentado". Fin de cata
C-6	0,00 -0,30		Tierra vegetal
	0,30 - 3,75		Arcillas limoarenosas y areans anaranjadas Se trata de un horizonte de suelos producto de la completa alteración in situ del sustrato rocoso.
	3,75		Roca calcarenita y calizas grises estratifciadas en nivels de 3-10 cm de espesor. La disposion de la estratificacion favorece una progresion de la meteroirzacion muy irregular, de tal forma que el einioc d ela roca presenta un perfil "dentado". Fin de cata

7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LAS CATAS

CATA 1

CATA 2

CATA 3

CATA 4

CATA 5

CATA 6

8. ANEXO I: EXTRACTO ESTUDIO GEOTÉCNICO AÑO 2003

Anejo nº3

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

MEMORIA

1.- DATOS DISPONIBLES 1

2.- MARCO GEOLÓGICO 2

3.- HIDROLOGÍA 3

4.- PERFIL GEOTÉCNICO 4

4.1.- SUSTRATO ROCOSO 4
4.2.- SUELOS RESIDUALES. HORIZONTE DE ALTERACIÓN 5

5.- TALUDES DE DESMONTE Y DE TERRAPLÉN 6

ANEXO DE RESULTADOS Y ENSAYOS DE CALICATAS, PENETRÓMETROS Y SONDEOS MECÁNICOS

PLANOS

MEMORIA

1.- DATOS DISPONIBLES.

En Septiembre de 2003 se realizó un estudio geotécnico en la zona objeto de proyecto, con objeto de reconocer el terreno para el desarrollo de un Polígono Industrial en Beramendi (Anteproyecto Polígono Industrial de Beramendi), que en aquella época se pretendía establecer en la margen Este de la NA-411 (Ver Fig.1), en lugar de en la margen Oeste prevista en la actualidad y aproximadamente a su misma altura, entre el acceso al camino c/San Miguel y la intersección de la NA-411 y la NA-4111 (Itsaso).

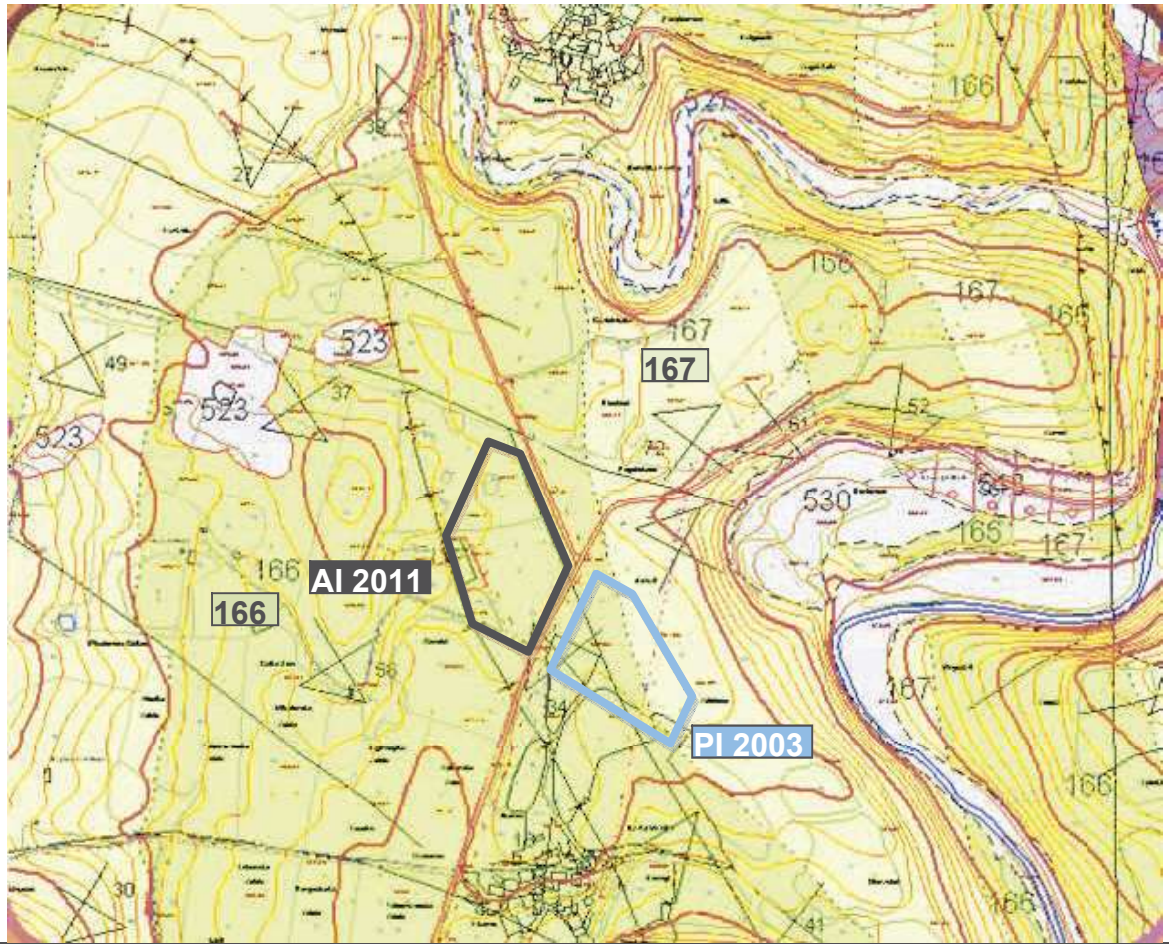


Fig.1 Extracto del Mapa Geológico 1/25.000 hoja GE-115-1. (Fuente: Gobierno de Navarra)

Tal y como puede verse en el extracto geológico de la zona, la mitad Oeste del antiguo emplazamiento del Área Industrial del 2003 se encuentra en la misma unidad geológica (166 Alteración margas, areniscas calcáreas y calizas) que la intersección objeto de diseño y que la futura ubicación del Área Industrial, por lo que por proximidad podemos estimar el tipo de terreno que nos encontraremos en la intersección objeto del presente anteproyecto.

Para ello aprovecharemos los datos disponibles en el estudio geotécnico de 2003 y los resultados de las catas C-1, C-2 y C-3, los penetrómetros P-1, P-2 y P-6, así como el sondeo mecánico SM-1, cuya ubicación se muestra en el anexo de planos del presente documento.

También se expondrán extractos de las consideraciones, recomendaciones y conclusiones expuestas en el estudio geológico de 2003.

2.- MARCO GEOLÓGICO.

Tal y como puede verse en el extracto del Mapa Geológico 1/25.000, en su hoja GE-115-1, la futura implantación del Área Industrial de Beramendi se sitúa en la unidad geológica 166, en una zona en que se produce alternancia con la unidad 167.

Estas unidades presentan las siguientes características:

UNIDAD 166 (Hoja GE-115-1)		
166 Alteración de margas, areniscas calcáreas y calizas		
Era Mesozoico	Sistema Cretácico	Piso Cenomaniense

UNIDAD 167 (Hoja GE-115-1)		
167 Calcarenitas		
Era Mesozoico	Sistema Cretácico	Piso Turoniense

La configuración topográfica del terreno tiene como componente singular la presencia de dolinas, que responden a una morfología kárstica desarrollada sobre un sustrato rocoso cretácico, integrado por calizas y calcarenitas grises con intercalaciones de margas.

De la inspección y ensayos realizados en base a las catas, penetrómetros y sondeos mecánicos, que se desglosan en los anexos del presente documento, podemos obtener las siguientes características del terreno por encima del sustrato rocoso.

CATA	MUESTRA	PROF. (m)	PROF(m) ROCA	DESCRIPCIÓN
C-1	M-1	0.30-0.50	0.60 (Nivel continuo)	Limo arcilloarenoso marrón amarillento.
C-2	M-1	0.90-1.10	1.70 (Laterales de la cata; la alteración continua en profundidad).	Arcillas arenosas anaranjadas y arenas, con tonos grises, rojizos y blanquecinos.
C-3	M-1	0.80-1.00	1.20 (Banco roca aislada).	Arcillas limoarenosas anaranjadas.
SONDEO	**MUESTRA**	**PROF. (m)**	**PROF(m) ROCA**	**DESCRIPCIÓN**
SM-1	MI-1	1.69-1.83		Arcilla arenosa marrón anaranjada.
SM-1	MI-2	3.08-3.23	A patir de 4.40m aparecen fragmentos de roca y suelos.	Arena arcillosa marrón anaranjada.
SM-1	TP-1	5.66-5.84	5.50	Calcarenita gris.
PENETMT.	**MUESTRA**	**PROF. (m)**	**PROF(m) ROCA**	**DESCRIPCIÓN**
P-1			2.60	
P-2			2.40	
P-6			>7.00 Zona de sima	

Tabla.1 Características del suelo y sustrato rocoso del estudio geotécnico de 2003.

3.- **HIDROLOGÍA.**

Las dolinas más próximas a la red de carreteras actúan como sumideros a las que accede el agua bien en forma difusa o bien a través de las cunetas de sangrado realizadas en la parcela de arbolado, e incluso de la propia carretera.

Se ha podido comprobar la existencia de depresiones de origen kárstico que funcionan como cuencas endorreicas para las aguas de escorrentía. Además de esta morfología kárstica de superficie, los datos tomados en campo revelan la existencia de un proceso kárstico en profundidad con presencia de suelos arcillo-limosos y arenosos procedentes de la alteración del sustrato rocoso cretácico.

En las catas efectuadas no se ha detectado la presencia de agua en el terreno, por el contrario, éste se encontraba bastante seco. En función de estos datos podemos concluir que el agua que se filtra en el terreno de forma difusa acaba siendo captada por la red kárstica del macizo rocoso y drenada hacia el río Basaburua. Así mismo, el agua de escorrentía que accede directamente a las dolinas seguirá los conductos principales de esta red subterránea.

4.- PERFIL GEOTÉCNICO.

En este apartado se presentan las características del terreno objeto de estudio, así como la caracterización del perfil geotécnico.

4.1.- SUSTRATO ROCOSO.

El sustrato rocoso, en base a los datos tomados en el terreno, está formado por un sustrato rocoso cretácico de calizas grises y calcarenitas grises con intercalaciones margosas.

La profundidad de los niveles de alteración y de aparición del sustrato rocoso es sumamente errática. Podemos decir, que cada punto de ensayo es representante de sí mismo, aunque en una primera estimación puede considerarse que la aparición del sustrato rocoso en el entorno de la intersección se sitúa entre los 0,80-1,20m.

Los paisajes kársticos se caracterizan por la presencia de niveles de rocas sin alterar embebidos en una red más o menos tupida de conductos y galerías rellenos de suelos arcillo-limosos que se corresponden con las vías seguidas por el agua al infiltrarse en el terreno. Dependiendo del grado de evolución del karst, los bloques de roca tendrán mayor o menor tamaño.

Durante la ejecución del sondeo SM-1 se tomaron dos testigos plastificados de la roca sana que han arrojado los siguientes valores de ensayo:

TESTIGO	PROF. (m)	DESCRIPCIÓN	Densidad (t/m^3)	w_n (%)	q_u (kg/cm^2)
TP-1	5.66-5.84	Calcarenita gris.			576
TP-2	10.04-10.22	Calcarenita gris con tonos marrones.			503 (1)

Tabla.2. Caracterización del sustrato rocoso en el sondeo mecánico SM-1.

4.1.1.- Movimiento de tierras en el sustrato rocoso.

Si no media la presencia de cavernas de disolución que puedan encontrarse rellenas de arcillas, se podrá adoptar una carga admisible sobre el sustrato rocoso sano de:

$$q_{adm} = 5 kg/cm^2.$$

Aunque se trate de un sustrato rocoso de dureza media-alta, es factible la excavación mediante de ataque de bulldozers (> 500 CV) ó retroexcavadoras de gran potencia media alta (25tn < 50 t), incorporando según necesidad martillos picadores.

El material obtenido de excavar el sustrato cretácico contendrá numerosos fragmentos y bloques de forma lajosa, como consecuencia del escaso espesor de los estratos. A esta fracción gruesa se unirán los finos arcillolimosos y arenosos, correspondientes a las zonas completamente alteradas, que en muchos casos se excavarán necesariamente de forma conjunta.

El resultado final es una especie de grava arcillosa cuyo tamaño de bloque dependerá no sólo del medio empleado para la excavación, sino también de la maquinaria de extendido. A este respecto recomendamos el empleo de bulldozers para efectuar una labor de fragmentación del material en esta parte final del movimiento de tierras.

4.2.- SUELOS RESIDUALES. HORIZONTE DE ALTERACIÓN.

El modelado kárstico ha provocado una alteración de la roca por disolución de los carbonatos, creando en superficie un suelo residual de naturaleza arcillosa y limosa, cuando procede de los niveles calizos y margosos, y arenosa en el caso de procedencia calcarenítica, en los que puede observarse con frecuencia la estructura estratificada original de la roca.

Se trata de una alternancia de niveles arcillolimosos y arenosos, de color predominantemente anaranjado, de espesor centimétrico.

Sobre estos suelos se ha desarrollado un nivel superficial de tierra vegetal, cuyo espesor puede llegar a oscilar entre 0.40-0.80m, según los datos disponibles.

Si observamos los datos obtenidos en las catas C-1, C-2, C-3, así como en los ensayos P-1 y P-6, indican que las explanadas naturales resultantes estarán integradas en su mayor parte por suelos de naturaleza arcillo-limosa y arenosa de color anaranjado, con tonos grises, rojizos y blanquecinos.

4.2.1.- Movimiento de tierras en el suelo sobre el suelo residual.

Este material podrá ser excavado con medios mecánicos dado su carácter de suelo. En superficie presenta un importante horizonte de tierra vegetal. Este importante desarrollo de la capa vegetal se debe a las condiciones climáticas y a la existencia de arbolado.

A pesar de su clasificación de laboratorio como suelo tolerable, sus posibilidades de uso se encuentran muy condicionadas por la climatología reinante en el momento de realizar las obras, ya que se trata de materiales muy sensibles al agua y al reamasado. Por otra parte, la presencia de raíces del arbolado en el primer metro puede condicionar también su empleo en los terraplenes de la obra.

A los condicionantes anteriores hay que unir el hecho de que los rellenos compactados de estos materiales suelen situar su carga admisible de trabajo por debajo de q_{adm}<1 kg/cm^2. Por todo ello, salvo estricta necesidad, recomendamos no emplear estos materiales en la ejecución de los rellenos previstos en la obra.

Se trata de un horizonte de alteración “in situ” del sustrato rocoso, que si bien en los resultados de laboratorio alcanza la categoría de suelo tolerable según PG-3, su comportamiento como explanada depende en gran medida de las condiciones climatológicas reinantes en el momento de realizar la obra.

Su estructura caracterizada por una densidad baja, producto de la eliminación prácticamente total de los carbonatos, le permite absorber agua y reamasarse con facilidad al paso de la maquinaria, creando blandones y roderas como los que pueden observarse en los caminos actuales.

En virtud de este comportamiento, en el estudio geotécnico de 2003 se recomendaba a efectos de diseño del firme, considerar que la explanada natural resultante tendrá la categoría E-0, y disponer en presupuesto una partida de material granular (piedra en rama, balasto, “todo-uno de 2ª de cantera”) para efectuar eventuales saneos. Otra solución constructiva es efectuar un saneo de sustitución con material procedente de la excavación del sustrato rocoso de la obra.

5.- TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN.

Dada la naturaleza del sustrato rocoso y del horizonte superior de suelos residuales, la estabilidad de los taludes de desmonte está condicionada por éstos últimos.

El estudio geotécnico del año 2003 establecía que la estratificación y buzamiento permitía construir taludes 1H:1V estables a largo plazo, recomendándose la utilización de taludes 2H:1V si no existían limitaciones de espacio por motivos de revegetación y por tratarse de una climatología lluviosa.

Dado las reducidas dimensiones de los taludes en el caso de una actuación limitada a la intersección, tanto de desmonte como de terraplén, se ha optado en el presente anteproyecto por adoptar un talud 1H:1V para taludes de desmonte y un talud 1,5H:1V para taludes de terraplenado.

ANEXO DE RESULTADOS Y ENSAYOS DE CALICATAS, PENETRÓMETROS Y SONDEOS MECÁNICOS

TABLA RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.

CALICATA/ SONDEO	MUESTRA	PROF. DE ENSAYO (m)	DESCRIPCIÓN MATERIAL	% PASA 0.08 UNE	w_L	w_p	I_p	w_n (%)	γ_d (t/m^3)	γ_h (t/m^3)	q_u (kg/cm^2)	δ_u (%)	$D_{max\ PN}$ (t/m^3)	$w_{opt\ PN}$ (%)	CBR	$SO_4^=$ (mg/kg)
C-1	M-1	0.30-0.50	Limo arcilloarenoso marrón amarillento	77.4	47.6	30.4	17.2	14.0								
C-2	M-1	0.90-1.10	Arcilla limoarenosa anaranjada con tonos grises, rojizos y blanquecinos	80.7	57.4	32.8	24.6	14.9					1.41	27.5	(P)	34
C-3	M-1	0.80-1.00	Arcilla limoarenosa anaranjada.	86.6	79.5	37.8	41.7	20.1								
C-5	M-1	0.80-1.20	Alternancia de arenas arcillosas, arcillas arenosas y arcillas de color anaranjado.	56.6	41.4	26.3	15.1	11.2					1.49	23.9	(P)	
C-8	M-1	0.50-0.90	Arcilla limoarenosa anaranjada.	81.5	56.6	30.8	25.8	22.9					1.47	25.4	(P)	
C-9	M-1	0.70-1.00	Arcilla algo arenosa anaranjada con tonos grises.	83.1	70.6	32.9	37.7	27.5								26
C-10	M-1	0.60-1.30	Arena fina limoarcillosa marrón anaranjada con tonos rojizos.	67.9	27.9	17.8	10.1	15.0								
C-10	M-2	2.80-3.00	Arcilla limosa gris clara.	88.1	65.6	35.3	30.3	30.7								
SM-1	MI-1	1.69-1.82	Arcilla arenosa marrón anaranjada.	76.3	50.8	25.7	25.1	24.1	1.547	1.920	5.1	3.9				109
SM-1	MI-2	3.08-3.22	Limo arcilloso muy arenoso marrón anaranjado.	64.5	48.6	19.6	29.0	19.9	1.573	1.886	2.5	4.5				
SM-1	TP-1	5.66-5.84	Calcarenita gris (Roca).					0.4		2.674	576					
SM-1	TP-2	9.64-9.82	Calcarenita gris con tonos marrones (Roca).					1.6		2.631	503					

(P) Resultado pendiente.

COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LAS CATAS

SOLICITANTE: EUNATE COMPAÑÍA DE INGENIERÍA S.L. **OBRA:** POLÍGONO INDUSTRIAL DE BERAMENDI **LOCALIZACIÓN:** SEGÚN PLANO.	**EXPEDIENTE Nº:** 036/03 **FECHA EJECUCIÓN:** 1-09-2003

CALICATA C-1

COTAS TOTAL m	CORTE GEOLOG.	NIVEL FREATICO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA Nº	MUESTRA PROFUNDIDAD m	ENSAYOS REALIZADOS
0.00 0.60

SOLICITANTE: EUNATE COMPAÑÍA DE INGENIERÍA S.L.	**EXPEDIENTE Nº:** 036/03
OBRA: POLÍGONO INDUSTRIAL DE BERAMENDI	**FECHA EJECUCIÓN:** 1-09-2003
LOCALIZACIÓN: SEGÚN PLANO.	

CALICATA C-3

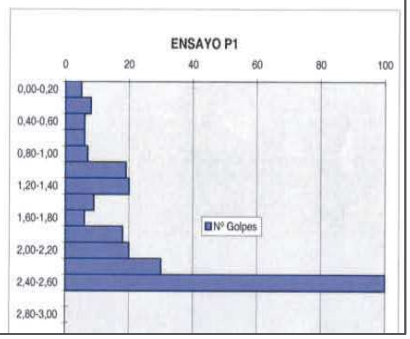
COTAS TOTAL m	CORTE GEOLOG.	NIVEL FREATICO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA Nº	MUESTRA PROFUNDIDAD m	ENSAYOS REALIZADOS
0.00			RELLENOS formados por bloques de roca y fragmentos de tejas y madera.			
0.25			----------			
			ARCILLAS LIMOARENOSAS anaranjadas, muy consistentes y duras, procedentes de la alteración in situ del sustrato rocoso.			
			Humedad baja.			
			A 1.20 m aparece un banco de ROCA de unos 60 cm de espesor que atraviesa transversalmente la calicata según la dirección de la estratificación.			
			Son CALIZAS y CALCARENITAS grises con alguna intercalación margosa, estratificadas en niveles de espesor inferior a 5 cm.	M-1	0.80-1.00	Granulometría Límites Atterberg Humedad
			A ambos lados del banco de roca continúan los suelos de alteración en los que no se reconoce la estructura orientada.			
			Medidas de estratificación: N 172 E / 88 E			
			La presencia del nivel de roca hace que la excavación de la calicata sea muy dificultosa.			
1.90			----------			
			FIN DE CATA.			

OBSERVACIONES: Las paredes se mantienen estables durante la excavación. No se han observado filtraciones de agua.

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DSPH

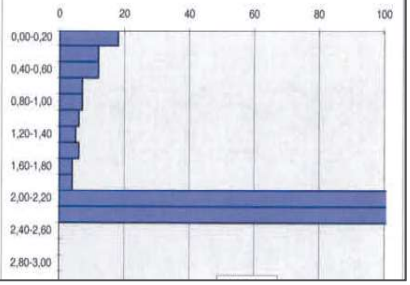
CLIENTE: EUNATE COMPAÑÍA DE INGENIERÍA S.L. **EXP:** 036/03
OBRA: Polígono Industrial de Beramendi **FECHA:** 04/08/03
LOCALIZACIÓN: Según plano

Prof. (m)	Nº Golpes
0,00-0,20	5
0,20-0,40	8
0,40-0,60	6
0,60-0,80	6
0,80-1,00	7
1,00-1,20	19
1,20-1,40	20
1,40-1,60	9
1,60-1,80	6
1,80-2,00	18
2,00-2,20	20
2,20-2,40	30
2,40-2,60	100
2,60-2,80	
2,80-3,00	
3,00-3,20	
3,20-3,40	



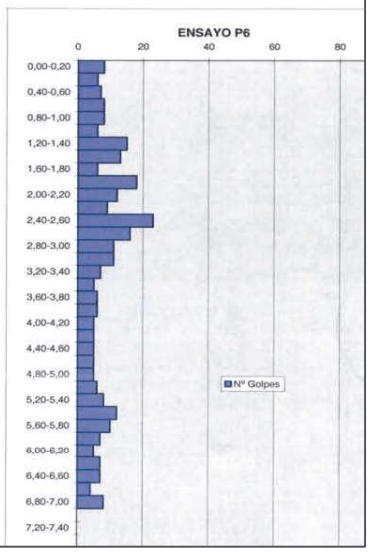
CLIENTE: EUNATE COMPAÑÍA DE INGENIERÍA S.L. **EXP:** 036/03
OBRA: Polígono Industrial de Beramendi **FECHA:** 31/07/03
LOCALIZACIÓN: Según plano

Prof. (m)	Nº Golpes
0,00-0,20	18
0,20-0,40	12
0,40-0,60	12
0,60-0,80	7
0,80-1,00	7
1,00-1,20	6
1,20-1,40	5
1,40-1,60	6
1,60-1,80	4
1,80-2,00	4
2,00-2,20	107
2,20-2,40	200
2,40-2,60	
2,60-2,80	
2,80-3,00	
3,00-3,20	
3,20-3,40	



CLIENTE: EUNATE COMPAÑÍA DE INGENIERÍA S.L. **EXP:** 036/03
OBRA: Polígono Industrial de Beramendi **FECHA:** 04/08/03
LOCALIZACIÓN: Según plano

Prof. (m)	Nº Golpes
0,00-0,20	8
0,20-0,40	6
0,40-0,60	7
0,60-0,80	8
0,80-1,00	8
1,00-1,20	6
1,20-1,40	15
1,40-1,60	13
1,60-1,80	6
1,80-2,00	18
2,00-2,20	12
2,20-2,40	9
2,40-2,60	23
2,60-2,80	16
2,80-3,00	11
3,00-3,20	11
3,20-3,40	7
3,40-3,60	5
3,60-3,80	6
3,80-4,00	6
4,00-4,20	5
4,20-4,40	5
4,40-4,60	5
4,60-4,80	5
4,80-5,00	5
5,00-5,20	6
5,20-5,40	8
5,40-5,60	12
5,60-5,80	10
5,80-6,00	7
6,00-6,20	5
6,20-6,40	7
6,40-6,60	7
6,60-6,80	4
6,80-7,00	8
7,00-7,20	
7,20-7,40	



SONDEO SM-1 (Hoja 1 de 3)

COTAS TOTAL m.	R.T. %	ROD %	NIVEL FRT	NATURALEZA DEL TERRENO	Φ mm	TIPO BROCA	MUESTRA Nº	MUESTRA PROF m.	S.P.T. PROF. m.	S.P.T. Nº GOLPES 30 cm.
0.00	0.00			RELLENOS formados por limos arcilloarenosos marrones con fragmentos de ladrillo.	0.00	0.00				
0.25				----------						
				ARCILLAS-LIMOS ARENOSOS de color anaranjado con tonalidades grises.						
				Se encuentran duros o muy consistentes, con una humedad baja.			MI-1	1.50-2.10		
							MI-2	3.00-3.60		
3.60	100			----------						
				ARCILLAS LIMOSAS marrones anaranjadas con tonos grises, firmes.	101	W				
				En los 20 cm inferiores presentan intercalaciones arenosas de espesor centimétrico.						
				Aparecen algunos fragmentos de caliza gris que muestran superficies irregulares propias de disolución.						
4.40				----------						
	4.44			Fragmentos de calizas y calcarenitas de color gris y marronáceo, acompañados por algo de arcilla arenosa fina anaranjada.						
	58			En alguno de los fragmentos de roca se pueden reconocer superficies de disolución.						
5.50		5.50		----------						
	5.60			ROCA. CALIZAS y CALCARENITAS de color gris con tonalidades marronáceas en algunas zonas.	5.60	5.60	TP-1	5.60-6.00		
	75	59		A partir de 6.80 m se observa un plano de estratificación subvertical (86-89º) que presenta un relleno arcilloso de 1-2 mm de espesor de tonos anaranjados, rojizos y grises, correspondiente probablemente a una junta margosa meteorizada.	86	D				
				Se observan venas de calcita con diferentes orientaciones.						
	7.00	7.00		La roca está afectada además por varias superficies de discontinuidad, de orientaciones y buzamientos variables (20-30º), que muestran una morfología irregular propia de procesos de disolución.						
	100	84								
	7.50	7.50		En la base del último testigo de roca aparece una superficie irregular de disolución, de color anaranjado y tacto arenoso, subhorizontal.						
		100								
8.15				----------						

SONDEO SM-1: CAJA 1. De 0,00 a 2,40 m.

SONDEO SM-1: CAJA 2. De 2,40 a 5,40 m.

PLANOS

AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	FECHA : NOV. 2011	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233 — EUNATE Compañía de Ingeniería S.L. CON CERTIFICADO UNE-EN-ISO-9001:2008 POR DNV	TÍTULO/ BASAB(01AP11): "INTERSECCIÓN NA-411, NA-4111 Y ACCESO AL ÁREA INDUSTRIAL DE BERAMENDI (NAVARRA)"	ESCALA A3: 1/1.000	DESIGNACION DEL PLANO / AGE0-01AP11 ESTUDIO GEOTÉCNICO	PLANO Nº -- HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº3.- MOVIMIENTO DE TIERRRAS

ÍNDICE ANEJO

1. INTRODUCCIÓN 2
2. TIERRA VEGETAL 2
3. DESMONTES 3
4. TERRAPLÉN 3
5. RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS 3

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº03. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la previsión de las necesidades de tierras. Para ello se parte de los volúmenes resultantes de la medición de los perfiles transversales y de los datos del Anejo de Geología y Geotecnia. Con el resultado obtenido se definen los volúmenes de tierras procedentes de préstamos o con destino en los vertederos necesarios para obtener o dar salida a los diferentes materiales.

Con el apoyo del estudio geológico-geotécnico realizado, se definen los sistemas de excavación a utilizar en los diferentes desmontes resultantes de las parcelas y vial proyectados.

La mayor parte de la información utilizada procede del anejo nº 2 “Geología y geotecnia”. Los valores empleados aparecen justificados en dicho anejo.

Para el cálculo de las cubicaciones se ha partido de la diferencia de superficies desde el terreno natural y superficie teórica proyectada.

Los volúmenes de tierra obtenidos diferencian entre el desbroce, excavación de todo tipo de terreno y terraplén con suelo adecuado procedente de préstamo.

2. TIERRA VEGETAL

El volumen de tierra vegetal a excavar se ha obtenido del Ispol, según el espesor de tierra vegetal que figura en el Anejo de geología, y se establece en 0,3 m.

El valor de la tierra vegetal a excavar es de 3.048 m3. Parte del volumen excavado será recolocado en el revestido de taludes y parte irá a vertedero. Se ha considerado un espesor de 0,5 m para el revestido de taludes.

3. DESMONTES

El valor acumulado del desmonte es de 5.386 m3. Este volumen no incluye la tierra vegetal.

En el Anejo nº 2 Geología y Geotecnia se describen los los materiales que se encontrarán al excavar los desmontes. El material extraído incluido en este apartado NO es aprovechable para recolocar en la traza.

4. TERRAPLÉN

El valor acumulado del terraplén es de 1.809 m3.

Todo el material utilizado para el terraplenado será precedente de cantera.

5. RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez finalizado el desbroce y despeje del terreno, se realizará un levantamiento topográfico de la zona de actuación, que tendrá que ser aprobado por la dirección de obra antes del inicio de los trabajos de movimiento de tierras.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARCELA	SUPERFICIE	ÁREA EN DESMONTE	ÁREA EN TERRAPLÉN	ESPESOR DESBROCE	DESBROCE EN DESMONTE	DESBROCE EN TERRAPLÉN	TOTAL DESBROCE	EXCAVACIÓN	TERR+DB
1	1.577	1.089	487	0,30	266	169	435	451	525
2	990	648	342	0,30	134	117	251	285	426
3	917	654	262	0,30	76	176	252	583	245
4	916	641	275	0,30	159	94	253	424	248
6	2.002	1.717	284	0,30	472	118	590	694	165
VIAL	1.739	1.739	0	0,30	867		867	2.063	0
OTROS							400	887	200

PARCELAS	1.107	674	1.781	2.436	1.609
VIAL	867	0	867	2.063	0
AVANCE FASE 2	0	0	400	887	200
TOTAL	1.974	674	3.048	5.386	1.809

NOTAS: se contempla un volumen denominado avance fase para la creación de un área de giro de cambio sentido durante la fase hasta que se desarrolle la fase 2

Los volúmenes finales de excavación se determinaran una vez realizado el correspondiente desbroce.

ANEJO Nº4.- RED DE SANEAMIENTO

ÍNDICE ANEJO RED DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN 2
2. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA 2
3. RED DE DRENAJE 2
3.1. DETERMINACIÓN DE CAUDALES. MÉTODO RACIONAL 2
3.2. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO 8
3.3. BASE TEÓRICA DEL CÁLCULO DE CONDUCCIONES 8
3.4. FORMULA DE MANNING 9
3.5. RESULTADOS 11
4. RED DE SANEAMIENTO 12

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº04. RED DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo consiste en exponer los trabajos realizados y justificar el dimensionamiento de las diferentes redes afectadas por los trabajos definidos en el Proyecto de urbanización de la Fase1.

2. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

En la elaboración de este anejo se han seguido la siguiente normativa y publicaciones:

- Guía técnica de redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX
- Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero).
- Manual de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento
- Manual técnico de conducciones de PVC (AseTUB)
- Gestión de las aguas pluviales: indicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX

3. RED DE DRENAJE

3.1. DETERMINACIÓN DE CAUDALES. MÉTODO RACIONAL

3.1.1. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO

Para la estimación de caudales de aguas pluviales se han seguido el procedimiento recogido en la Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX.

En cuencas rurales, para la determinación del caudal de aguas pluviales QP de diseño de los colectores que componen las redes de saneamiento, propone aplicar la formulación del método racional, la cual, en su expresión más general, es la siguiente:

$$QP = K \cdot \frac{C_e \cdot A \cdot I_t}{3{,}6}$$

siendo:

- QP: caudal de aguas pluviales, en m3/s
- Ce: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o de la superficie drenada
- It: intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo de tiempo de de t horas, en mm/h
- A : área de la cuenca o de la superficie drenada, en km2
- K coeficiente representativo del grado de uniformidad con que se reparte la escorrentía, calculado según la siguiente expresión (método de Témez modificado):

$$K = 1 + \frac{T_C^{1,25}}{T_C^{1,25} + 14}$$

El valor del coeficiente K depende del efecto de las puntas de precipitación, oscilando entre 1 (hipótesis ideal de reparto uniforme de la lluvia en el intervalo considerado) y 2 (hipótesis opuesta de concentración extrema de la escorrentía en un instante). En ausencia de información detallada al respecto, suele tomarse para el coeficiente K el valor de 1,2. En nuestro caso, para el ámbito del estudio se adopta el valor de 1,2.

En relación con los valores a adoptar para la intensidad media de precipitación, It, y para el coeficiente de escorrentía, Ce, pueden seguirse los siguientes criterios:

Intensidad media de precipitación, It. La intensidad media de precipitación, It de la anterior fórmula será la asociada a una duración igual al tiempo de concentración considerado, para el cual se adoptará el siguiente valor:

$$Tc = te + tr,$$

donde:

- *Tc tiempo de concentración, en horas.*
- *te: tiempo de recorrido en los cauces naturales, en horas*
- *tr: tiempo de recorrido en las conducciones de la red, en horas*

$$t_r = \frac{L}{3600 \cdot V}$$

donde:

- *L: longitud de las conducciones de la red, en m*

- *V: velocidad media de circulación del agua en la red, en m/s*

En ausencia de datos específicos, en general se recomienda el empleo de la siguiente expresión para el cálculo del tiempo de recorrido en los cauces naturales:

$$\mathrm{T} = 0{,}3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{0{,}25}}\right)\right]^{0{,}76}$$

donde

- *Te: tiempo de recorrido en los cauces naturales, en horas*
- *L : longitud del cauce principal, en km*
- *J: pendiente media del cauce principal, en m/m*

A este tiempo necesario para recorrer las vaguadas, se le debe sumar el tiempo que necesita el agua para recorrer los diferentes tramos de colector. En ningún caso se utilizan tiempos de concentración inferiores a 10 minutos para el cálculo, ni un tiempo de recorrido inferior a 5 minutos.

En base a lo expuesto se adopta un tiempo de concentración de Tc de 15 minutos= 0, 25 horas.

El cálculo de la intensidad media de precipitación It asociada a una duración t, se realizará a partir del valor de lluvia diaria real (Pd), según la siguiente ley intensidad-duración:

3.1.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

El cálculo de la intensidad media de precipitación It asociada a una duración t, se realizará a partir del valor de lluvia diaria real (Pd), según la siguiente ley intensidad-duración:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

siendo:

- *It (mm/h) = intensidad media correspondiente al intervalo de duración t deseado, en mm/h.*
- *Id (mm/h) = intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo de tiempo de t horas, en mm/h*
- *Pd (mm/h) = Precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno estimado.*
- *I1 / Id = cociente entre la intensidad horaria y la diaria (ver Fig 123)*

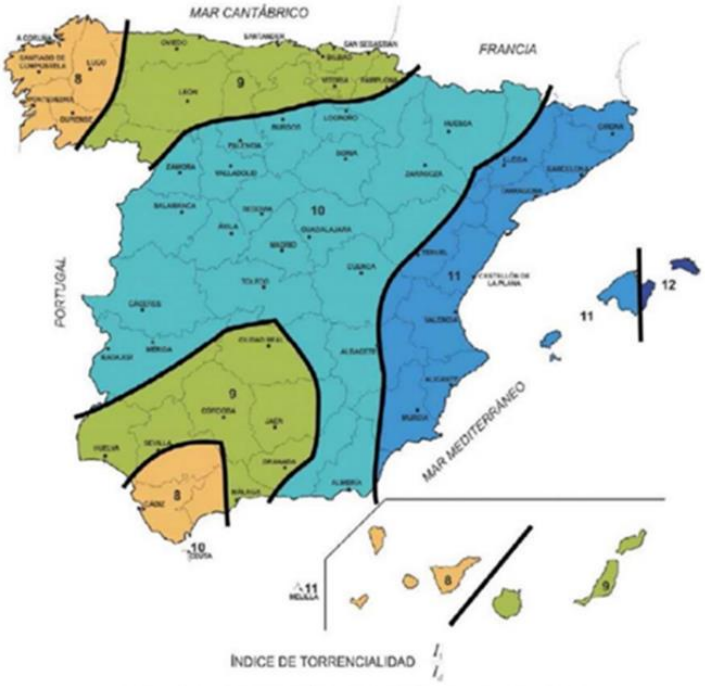


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

3.1.3. PERIODO DE RETORNO

Para calcular el caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje hay que tener en cuenta la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su período de retorno: cuanto mayor sea éste, mayor será el caudal.

Para este proyecto se adopta un periodo de retorno de 10 años, que es el habitual empleado para el diseño de este tipo de infraestructuras.

3.1.4. PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA

La precipitación total diaria Pd se determinará conforme a los criterios indicados en el mapa de "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" del Ministerio de Fomento (1999), según el cual la precipitación máxima en 24 horas asociada a un período de retorno T se calcula según la siguiente expresión:

$$Pd = YT \, x \, P,$$

donde:

- *Pd: precipitación total diaria correspondiente a un período de retorno T, en mm*
- *YT : cuantil regional. Depende del coeficiente de variación CV y del período de retorno T*
- *P : valor medio de las precipitaciones máximas, en mm*

Se ha consultado la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" y se ha obtenido utilizando el programa MAXPLUWIN que acompaña a la publicación citada, los valores de de Cv y P con más precisión, que mediante localización a través de los mapas.

En nuestro caso, localizada la zona de **Beramendi** (Navarra), se procede a la determinación de sus coordenadas UTM referidas al Huso 30:

Coordenadas HUSO 30:

- X = 595.950 m,
- Y = 4.759.730 m.

A través de la aplicación y para el periodo de retorno adoptado de 10 años obtenemos:

ESTIMACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA PRECIPITACIÓN

LOCALIDAD:		BERAMENDI	
COORDENAS UTM:	X	595.950	
	Y	4.759.730	

Máximas lluvias diarias en la España Peninsular MAXPLUWIN	Periodo de retorno T (años)			
	2	5	10	25
P MEDIA (24h)	75	75	75	75
CV	0,369	0,369	0,369	0,369
Yt	0,912	1,243	1,484	1,243
$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$ — P_d mm/dia	69	92	109	133
$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287-2,5287 \cdot t^{0,1}}$ — I_d mm/h	2,88	3,83	4,54	5,54
$T_{C\ (15\ MIN)}$	0,25	0,25	0,25	0,25
Indice torrencialidad I_1/I_d	10	10	10	10
Factor intensidad, Fa	21,25	21,25	21,25	21,25
$I(T,t_c)$ mm/h	**61,09**	**81,45**	**96,51**	**117,75**

3.1.5. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

Para el coeficiente de escorrentía, en teoría, en la metodología general expuesta, se acepta como valor del mismo el proporcionado por la expresión:

$$C_e = \frac{\left(\left(\frac{P_d}{P_o}\right) - 1\right) \times \left(\left(\frac{P_d}{P_o}\right) + 23\right)}{\left(\left(\frac{P_d}{P_o}\right) + 11\right)^2}$$

- Ce: coeficiente de escorrentía
- Pd: Precipitación total diaria correspondiente a un período de retorno T, en mm
- Po: Umbral de escorrentía. Valor de la precipitación acumulada por debajo del cual no se producen escorrentías, en mm.

En ausencia de estudios de detalle, pueden utilizarse los valores de la Tabla para el coeficiente de escorrentía (CH Norte, 1995), según señala la Guía técnica de redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX

Coeficiente de escorrentía Ce

		Coeficiente de escorrentía Ce
Tipo de zona	Rural	0,50
	Urbana. Edificación abierta	0,70
	Urbana. Edificación cerrada	0,90
	Mixta. Urbana - Industrial	0,80
	Industrial	0,70
	Zona Verde	0,30

Para nuestro proyecto y dado que una gran parte de las parcelas estarán pavimentadas se espera valores de escorrentía superiores. En base a esto, se adopta como valor de **Coeficiente de escorrentía Ce=0,80**, para la determinación de los caudales de diseño, ligeramente superior al recogido en la tabla anterior.

3.2. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

A continuación, se recogen en la tabla siguiente los caudales de diseño adoptados, para el Periodo de retorno T=10 años y Coeficiente de escorrentía Ce=0,75 para las diversas cuencas configuradas por parcelas y viales y su incorporación al colector.

	$Q_T = \frac{I(T,t_c)\cdot C\cdot A\cdot K_t}{3,6}$		CAUDALES PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO "T"							
DENOMINACIÓN CUENCA/SUBCUENCA	ÁREA [m²]	C escorrentía	T= 2 AÑOS		T= 5 AÑOS		T= 10 AÑOS		T= 25 AÑOS	
			I_T (mm/h)	Q (m3/s)	I_T (mm/h)	Q (m3/s)	I_T (mm/h)	Q (m3/s)	I_T (mm/h)	Q (m3/s)
P-1	1.449	0,8	61,09	0,0236	81,45	0,0315	96,51	0,0373	117,75	0,0455
P-2	870	0,8	61,09	0,0142	81,45	0,0189	96,51	0,0224	117,75	0,0273
P-3	870	0,8	61,09	0,0142	81,45	0,0189	96,51	0,0224	117,75	0,0273
P-4	845	0,8	61,09	0,0138	81,45	0,0183	96,51	0,0217	117,75	0,0265
P-5	2.753	0,8	61,09	0,0449	81,45	0,0598	96,51	0,0709	117,75	0,0865
P-5	3.075	0,8	61,09	0,0501	81,45	0,0668	96,51	0,0791	117,75	0,0966
P-6	1.969	0,8	61,09	0,0321	81,45	0,0428	96,51	0,0507	117,75	0,0618
P-7	1.597	0,8	61,09	0,0260	81,45	0,0347	96,51	0,0411	117,75	0,0501
VIAL	1.107	0,8	61,09	0,0180	81,45	0,0240	96,51	0,0285	117,75	0,0348
VIAL -ROTONDA	1.080	0,8	61,09	0,0176	81,45	0,0235	96,51	0,0278	117,75	0,0339
APARCAMIENTO 1	600	0,8	61,09	0,0098	81,45	0,0130	96,51	0,0154	117,75	0,0188
APARACAMIENTO 2	473	0,8	61,09	0,0077	81,45	0,0103	96,51	0,0122	117,75	0,0149
								0,4295		

El caudal total a evacuar para T=10 años corresponde a **0,4026 m3/s=402,6 litros/s.**

PERIODO DE RETORNO ADOPTADO "T" **10 AÑOS**

	CAUDALES APORTADOS PARA T=10 AÑOS EN m3/s														
TRAMO COLECTOR	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5 (F1)	P-5 (F2)	P-6	P-7	VIAL (F1)	VIAL (F2)	APARC. (F1)	APARC. (F2)	APORTE EN TRAMO	CAUDAL ACUMULADO	
	0,0373	0,0224	0,0224	0,0217	0,0709	0,0791	0,0507	0,0411	0,0285	0,0278	0,0154	0,0122	m³/s	m³/s	l/s
PP-2.1 - PP-2.2					0,0709	0,0158							0,0867	0,0867	86,7
PP-2.2 - PP-2.3						0,0317		0,0411		0,0111			0,0839	0,1706	170,6
PP-2.3 - PP-2.4						0,0317				0,0125			0,0442	0,2269	226,9
PP-2.4 - V-2										0,0042			0,0042	0,2311	231,1
PP-3.1 - P.P-2.4												0,0122	0,0122	0,0122	12,2
PP-1.1 - PP-1.2				0,0217	0,0709		0,0507		0,0071				0,1504	0,1504	150,4
PP-1.2 - PP-1.3		0,0224	0,0224						0,0057				0,0505	0,2009	200,9
PP-1.3- PP-1.4	0,0186								0,0057				0,0243	0,2252	225,2
PP-1.4 - PP-1.5	0,0186								0,0100		0,0154		0,0441	0,2693	269,3
PP-1.5 - V-1													0,0000	0,2693	269,3

3.3. BASE TEÓRICA DEL CÁLCULO DE CONDUCCIONES

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza en base a los caudales de diseño. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos (en distintas hipótesis si se contemplan) se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, para determinar las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las conducciones, y la ecuación de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, por un lado, que los colectores tienen capacidad suficiente, y por otro, que las velocidades se encuentran dentro de un rango en el que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

La determinación de los parámetros hidráulicos de interés (velocidad, grado de llenado, número de Froude) se realiza en conductos de sección circular.

3.4. FORMULA DE MANNING

La expresión de la fórmula de Manning es la siguiente:

$$V_i = \frac{1}{n}\left(\frac{D}{4}\right)^{\frac{2}{3}} . i^{\frac{2}{3}}$$

Donde:

- v Velocidad media del agua en el conducto.
- n Número de Manning.
- Rh Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada.
- i Pendiente de la línea de energía.

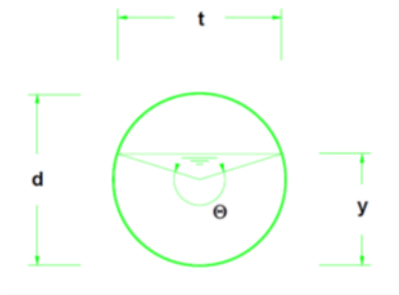
El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la tubería.

Los valores de diseño que se adoptan son los siguientes:

MATERIAL	BUEN ESTADO	MAL ESTADO
PVC	0,009	0,012
PE	0,009	0,012
HORMIGÓN	0,013	0,015

En las comprobaciones a caudales actuales en instalación de nueva conducción se emplean los valores correspondientes a mal estado, mientras que en las comprobaciones a caudales futuros se emplean los valores de la segunda columna. En el caso de este proyecto se utilizan los correspondientes al denominado “mal estado”, en previsión de un deterioro por el paso del tiempo, de manera conservadora.

El radio hidráulico, que se define como la relación entre el área de la sección hidráulica, y el perímetro mojado, requiere la determinación previa de estos parámetros, cuyas expresiones se deducen fácilmente a partir de la siguiente figura:



El área hidráulica se puede expresar en función del ángulo de llenado como:

$A = \frac{1}{8}(\theta - sen\theta) \cdot d^2$y

El perímetro mojado:

$$P_m = \frac{1}{2} \cdot \theta \cdot d$$

y, por lo tanto, el radio hidráulico es:

$$R_h = \frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{sen\theta}{\theta}\right) \cdot d$$

Teniendo en cuenta las fórmulas de Manning, las expresiones del área y radio hidráulico en función del ángulo de llenado antes obtenido y la ecuación de continuidad:

$$Q = S \cdot A$$

el caudal que circula por una tubería para un ángulo de llenado cualquiera puede expresarse como:

$$Q = \frac{1}{n}\left[\frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{sen\theta}{\theta}\right) \cdot d\right]^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{8} \cdot (\theta - sen\theta) \cdot d^2$$

el caudal que con la misma pendiente circularía a sección llena seria:

$$Q_0 = \frac{1}{n} \cdot \frac{d^{\frac{2}{3}}}{4^{\frac{2}{3}}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

y dividiendo las dos expresiones anteriores se obtiene:

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{(\theta - sen\theta)^{\frac{5}{3}}}{\theta^{\frac{2}{3}}}$$

3.5. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

EJE	TRAMO	MATERIAL	n	D_ext [m]	D_int [m]	Pdte. S	GRADO LLENADO	theta	y/D	V [m/S]	V_lleno [m]	Q [m^3/S]	Q_lleno [m^3/S]	V/V_lleno	Q/Q_lleno	Q_diseño
1	PP-2.1 - PP-2.2	PVC	0,012	0,4	0,375	0,01	0,8	2,5133	0,905	1,93	1,72	0,2028	0,1899	1,1225	1,0679	0,08669
1	PP-2.2 - PP-2.3	PVC	0,012	0,5	0,475	0,01	0,8	2,5133	0,905	2,26	2,01	0,3810	0,3568	1,1225	1,0679	0,17056
1	PP-2.3 - PP-2.4	PVC	0,012	0,5	0,475	0,01	0,8	2,5133	0,905	2,26	2,01	0,3810	0,3568	1,1225	1,0679	0,22689
1	PP-2.4 - V-2	PVC	0,012	0,5	0,475	0,01	0,8	2,5133	0,905	2,26	2,01	0,3810	0,3568	1,1225	1,0679	0,23106
1	PP-3.1 - P.P-2.4	PVC	0,012	0,315	0,296	0,009	0,8	2,5133	0,905	1,56	1,39	0,1024	0,0959	1,1225	1,0679	0,01217
1	PP-1.1 - PP-1.2	PVC	0,012	0,4	0,375	0,01	0,8	2,5133	0,905	1,93	1,72	0,2028	0,1899	1,1225	1,0679	0,15039
1	PP-1.2 - PP-1.3	PVC	0,012	0,4	0,375	0,015	0,8	2,5133	0,905	2,36	2,11	0,2484	0,2326	1,1225	1,0679	0,20087
1	PP-1.3- PP-1.4	PVC	0,012	0,5	0,475	0,015	0,8	2,5133	0,905	2,77	2,47	0,4666	0,4369	1,1225	1,0679	0,22521
1	PP-1.4 - PP-1.5	PVC	0,012	0,5	0,475	0,01	0,8	2,5133	0,905	2,26	2,01	0,3810	0,3568	1,1225	1,0679	0,26927
1	PP-1.5 - V-1	PVC	0,012	0,5	0,475	0,007	0,8	2,5133	0,905	1,89	1,68	0,3188	0,2985	1,1225	1,0679	0,26927

Se comprueba que las tuberías propuestas tienen suficiente capacidad hidráulica para evacuar las aguas de precipitación para el periodo de retorno considerado (T=10 años) y valores de escorrentía adoptados.

4. RED DE SANEAMIENTO

En cuanto a las tuberías de saneamiento de aguas residuales, se ha procedido al cálculo de la capacidad máxima de evacuación para tuberías de PVC, instaladas en zanja con pendiente mínima de 1%, mediante la fórmula de Manning con los siguientes resultados:

MATERIAL	n	D_ext [m]	D_int [m]	Pdte. S	GRADO LLENADO	theta	y/D	V [m/S]	V_lleno [m]	Q [m^3/S]	Q_lleno [m^3/S]	V/V_lleno	Q/Q_lleno	Q_diseño
PVC	0,01	0,160	0,16	0,01	1	3,1416	1,000	1,17	1,17	0,0235	0,0235	1,0000	1,0000	
PVC	0,01	0,200	0,2	0,01	1	3,1416	1,000	1,36	1,36	0,0426	0,0426	1,0000	1,0000	
PVC	0,01	0,250	0,25	0,01	1	3,1416	1,000	1,57	1,57	0,0773	0,0773	1,0000	1,0000	0,00744
PVC	0,01	0,315	0,315	0,01	1	3,1416	1,000	1,84	1,84	0,1432	0,1432	1,0000	1,0000	0,00744

Como se aprecia, las tuberías propuestas de ∅250 mm es suficiente para cubrir la caudal punta de demanda de todas las parcelas, que se corresponde con un caudal de 7,443 l/s

Sin embargo, conviene señalar que un mayor diámetro permite un mejor mantenimiento y limpieza de los colectores, se adopta el diámetro de 250 mm como el diámetro a emplear el colector y el de 200/160, para las acometidas proyectadas a las parcelas.

En los planos de proyecto se reflejan la planta de las tuberías, colectores y pozos de registro, además de las secciones tipo de las zanjas, perfiles longitudinales, pendientes y cotas hidráulicas.

En Estella-Lizarra, abril 2021

Por la empresa ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO S.L

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.- Carlos Cobo García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº5.- ALUMBRADO PÚBLICO

ÍNDICE ANEJO ALUMBRADO

1. OBJETO DEL ANEJO 2
2. ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS 2
2.1. FÓRMULAS GENERALES 2
2.2. FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 3
2.3. FÓRMULAS SOBRECARGAS 3
2.4. FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA 3
2.5. RED ALUMBRADO PÚBLICO 1 4
3. ANEXO II: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS 6
4. ANEXO III: FICHAS TÉCNICAS LUMINARIAS 7

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº05. ALUMBRADO PÚBLICO

1. OBJETO DEL ANEJO

En el presente documento se justifican los cálculos eléctricos y luminotécnicos seguidos para el cálculo de la instalación de alumbrado.

2. ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1. FÓRMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico
$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\varphi = amp\ (A)$
$e = 1.732 \times I[(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \mathrm{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$
Sistema Monofásico:
$I = Pc / U \times \cos\varphi = amp\ (A)$
$e = 2 \times I[(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \mathrm{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$
En donde:
Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm^2.
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en $m\Omega/m$.

2.2. FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$K = 1/\rho$
$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$
$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al = 0.004032
T = Temperatura del conductor (°C).
T_0 = Temperatura ambiente (°C):
Cables enterrados = 25°C
Cables al aire = 40°C
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):
XLPE, EPR = 90°C
PVC = 70°C
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

2.3. FÓRMULAS SOBRECARGAS

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

2.4. FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA

Placa enterrada

$Rt = 0{,}8 \cdot \rho / P$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

2.5. RED ALUMBRADO PÚBLICO 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,12|3,12|3,12	10	25/30AC	4x6	57/1	90
2	2	3	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,34|3,12|3,12			4x6	57/1	90
3	3	4	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,34|2,34|3,12			4x6	57/1	90
4	4	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,34|2,34|2,34			4x6	57/1	90
5	5	6	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,56|2,34|2,34			4x6	57/1	90
6	6	7	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,56|1,56|2,34			4x6	57/1	90
7	7	8	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,56|1,56|1,56			4x6	57/1	90
8	8	9	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|1,56|1,56			4x6	57/1	90
9	9	10	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,78|1,56			4x6	57/1	90
10	10	11	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,78|0,78			4x6	57/1	90
11	11	12	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,78|0,78			4x6	57/1	90
12	12	13	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,78			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(2.160 W)					
2-R	0,053		0,023	(-180 W)					
2-S	0,053		0,023						
2-T	0,053		0,023						
3-R	0,238		0,103						
3-S	0,288		0,125	(-180 W)					
3-T	0,288		0,125						
4-R	0,422		0,183						
4-S	0,472		0,205						
4-T	0,523		0,226	(-180 W)					
5-R	0,598		0,259	(-180 W)					
5-S	0,648		0,281						
5-T	0,699		0,303						
6-R	0,75		0,325						
6-S	0,858		0,371	(-180 W)					
6-T	0,908		0,393						
7-R	0,896		0,388						
7-S	1,004		0,435						
7-T	1,109		0,48	(-180 W)					
8-R	1,061		0,459	(-180 W)					
8-S	1,168		0,506						
8-T	1,274		0,552						
9-R	1,141		0,494						
9-S	1,296		0,561	(-180 W)					
9-T	1,402		0,607						
10-R	1,24		0,537						
10-S	1,395		0,604						
10-T	1,56		0,676	(-180 W)					
11-R	1,324		0,573	(-180 W)					
11-S	1,479		0,64						
11-T	1,644		0,712						
12-R	1,324		0,573						
12-S	1,605		0,695	(-180 W)					
12-T	1,769		0,766						
13-R	1,324		0,573						
13-S	1,605		0,695						
13-T	1,857		0,804*	(-180 W)					

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13 = 0.8 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm^2 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado 95 mm^2

Picas verticales de Cobre 14 mm
de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios

3. ANEXO II: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

ESTUDIO _ VIAL EN POLÍGONO BERAMENDI

Fecha: 14.12.2021
Proyecto elaborado por: OFICINA TÉCNICA ATP (RF)

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Índice

ESTUDIO _ VIAL EN POLÍGONO BERAMENDI
- Portada del proyecto 1
- Índice 2
- **Sección tipo 1**
  - Datos de planificación 3
  - Lista de luminarias 4
  - Resultados luminotécnicos 5
  - Rendering (procesado) en 3D 7
  - Rendering (procesado) de colores falsos 8
  - **Recuadros de evaluación**
    - **Recuadro de evaluación Calzada 1**
      - Tabla (E) 9
    - **Recuadro de evaluación Camino peatonal 1**
      - Tabla (E) 10
    - **Recuadro de evaluación Camino peatonal 2**
      - Tabla (E) 11
- **Sección tipo 2**
  - Datos de planificación 12
  - Lista de luminarias 13
  - Resultados luminotécnicos 14
  - Rendering (procesado) en 3D 16
  - Rendering (procesado) de colores falsos 17
  - **Recuadros de evaluación**
    - **Recuadro de evaluación Calzada 1**
      - Tabla (E) 18
    - **Recuadro de evaluación Camino peatonal 1**
      - Tabla (E) 19
    - **Recuadro de evaluación Camino peatonal 2**
      - Tabla (E) 20

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

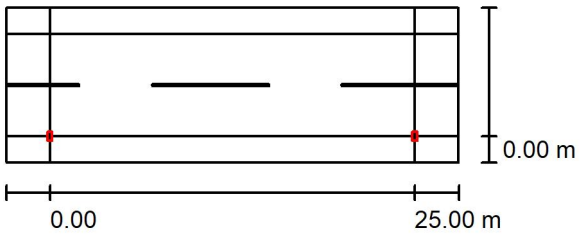
Sección tipo 1 / Datos de planificación

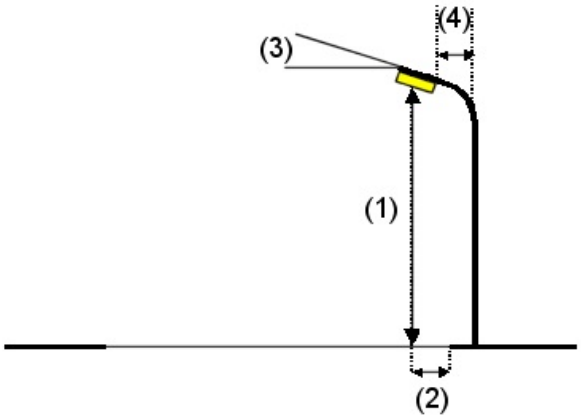
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.800 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	10048 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	11010 lm
Potencia de las luminarias:	80.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	25.000 m
Altura de montaje (1):	10.190 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	754 cd/klm
con 80°:	120 cd/klm
con 90°:	4.44 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.

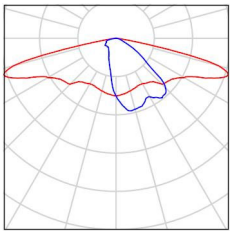
ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 1 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 3000K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 10048 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11010 lm
Potencia de las luminarias: 80.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 64 93 100 91
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000, 24L 550mA A7 3K).

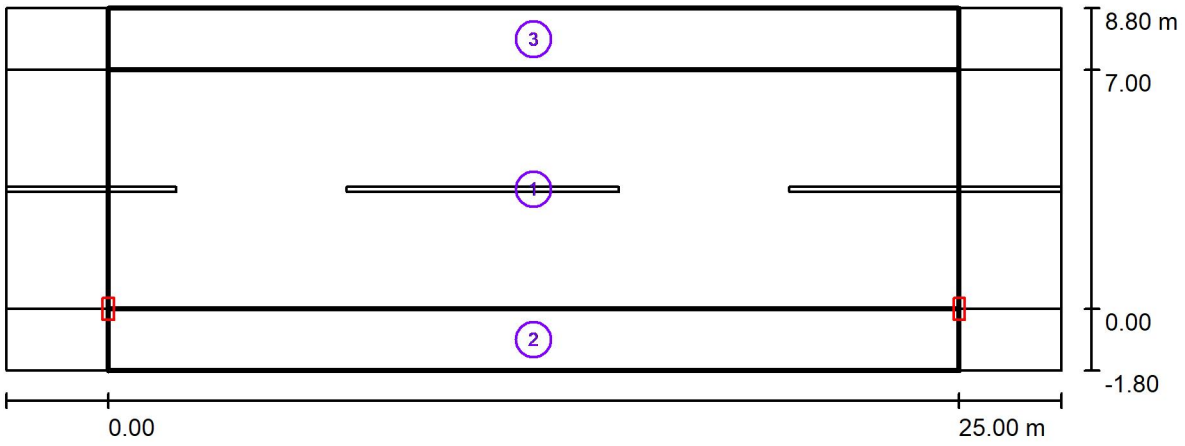
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:222

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	20.38	0.73
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 1 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	15.00	0.72
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

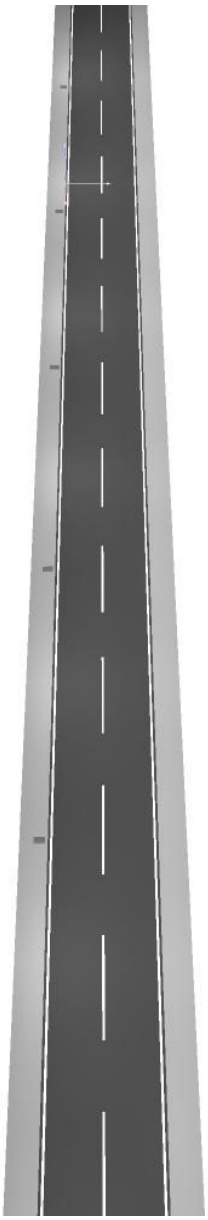
3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 25.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	18.20	0.92
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

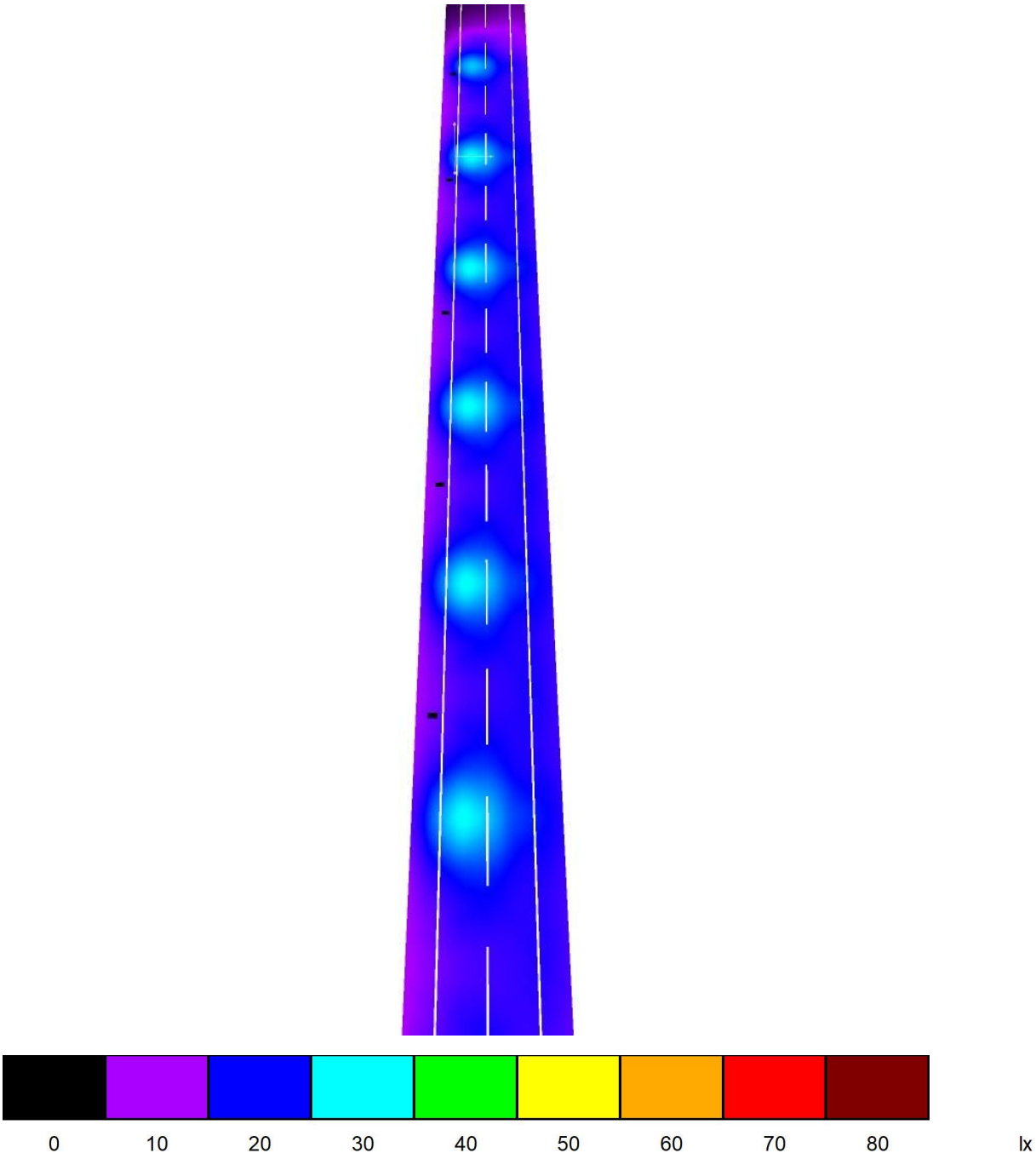
Sección tipo 1 / Rendering (procesado) en 3D



ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

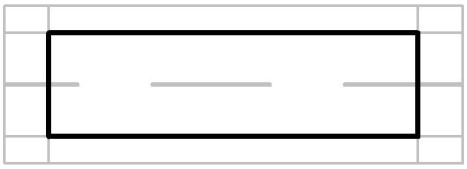
Sección tipo 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



6.300	21	19	18	18	19	19	18	18	19	21
4.900	23	21	19	18	18	18	18	19	21	23
3.500	27	24	21	19	17	17	19	21	24	27
2.100	29	24	20	19	17	17	19	20	24	29
0.700	27	22	18	16	15	15	16	18	22	27
m	**1.250**	**3.750**	**6.250**	**8.750**	**11.250**	**13.750**	**16.250**	**18.750**	**21.250**	**23.750**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

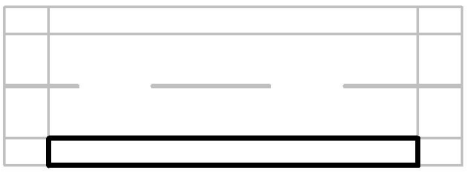
Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	15	29	0.731	0.510

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)



1.500	23	19	16	14	13	13	14	16	19	23
0.900	19	17	14	13	12	12	13	14	17	19
0.300	16	14	12	11	11	11	11	12	14	16
m	**1.250**	**3.750**	**6.250**	**8.750**	**11.250**	**13.750**	**16.250**	**18.750**	**21.250**	**23.750**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

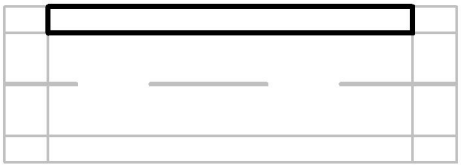
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	23	0.723	0.472

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)



1.500	18	17	17	17	17	17	17	17	17	18
0.900	20	19	18	18	18	18	18	18	19	20
0.300	20	19	18	18	19	19	18	18	19	20
m	**1.250**	**3.750**	**6.250**	**8.750**	**11.250**	**13.750**	**16.250**	**18.750**	**21.250**	**23.750**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	17	20	0.916	0.820

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

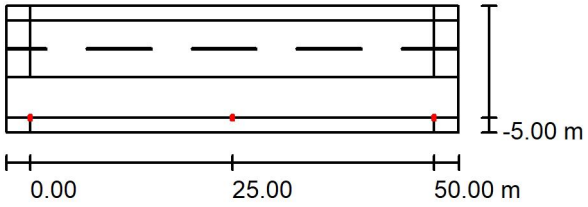
Sección tipo 2 / Datos de planificación

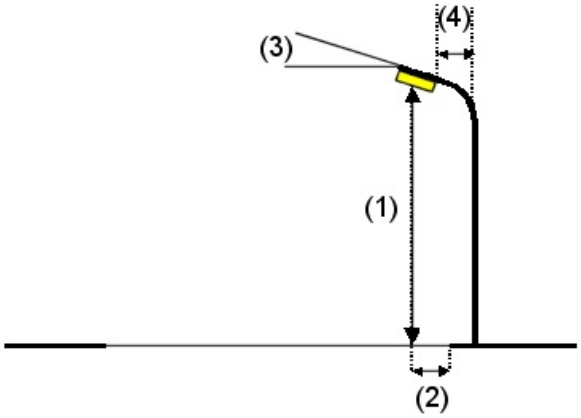
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.800 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 5.000 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	12457 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	13650 lm
Potencia de las luminarias:	102.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	25.000 m
Altura de montaje (1):	10.190 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-5.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	754 cd/klm
con 80°:	120 cd/klm
con 90°:	4.44 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.1.

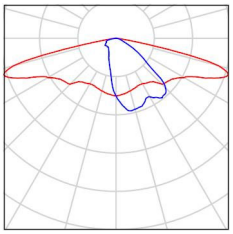
ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 12457 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13650 lm
Potencia de las luminarias: 102.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 64 93 100 91
Lámpara: 1 x 48 LEDS 700mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).

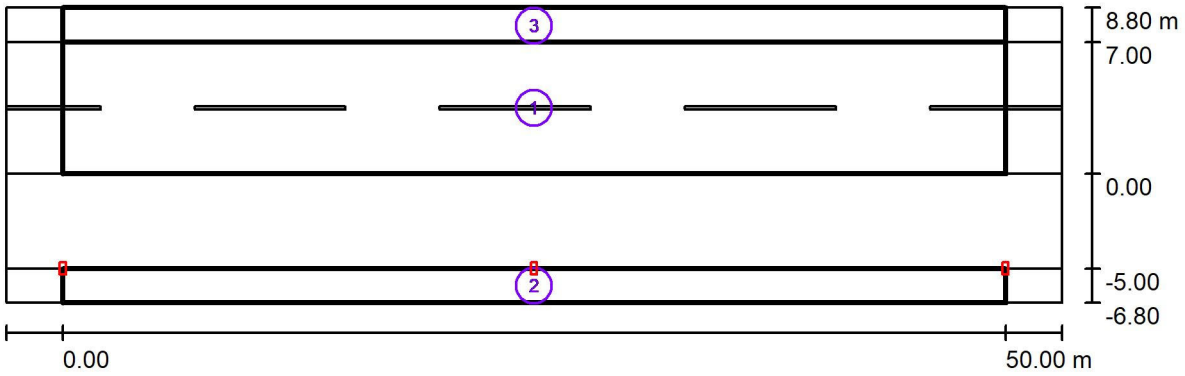
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:401

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 50.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	20.10	0.63
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 50.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	18.67	0.71
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 50.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	8.81	0.71
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

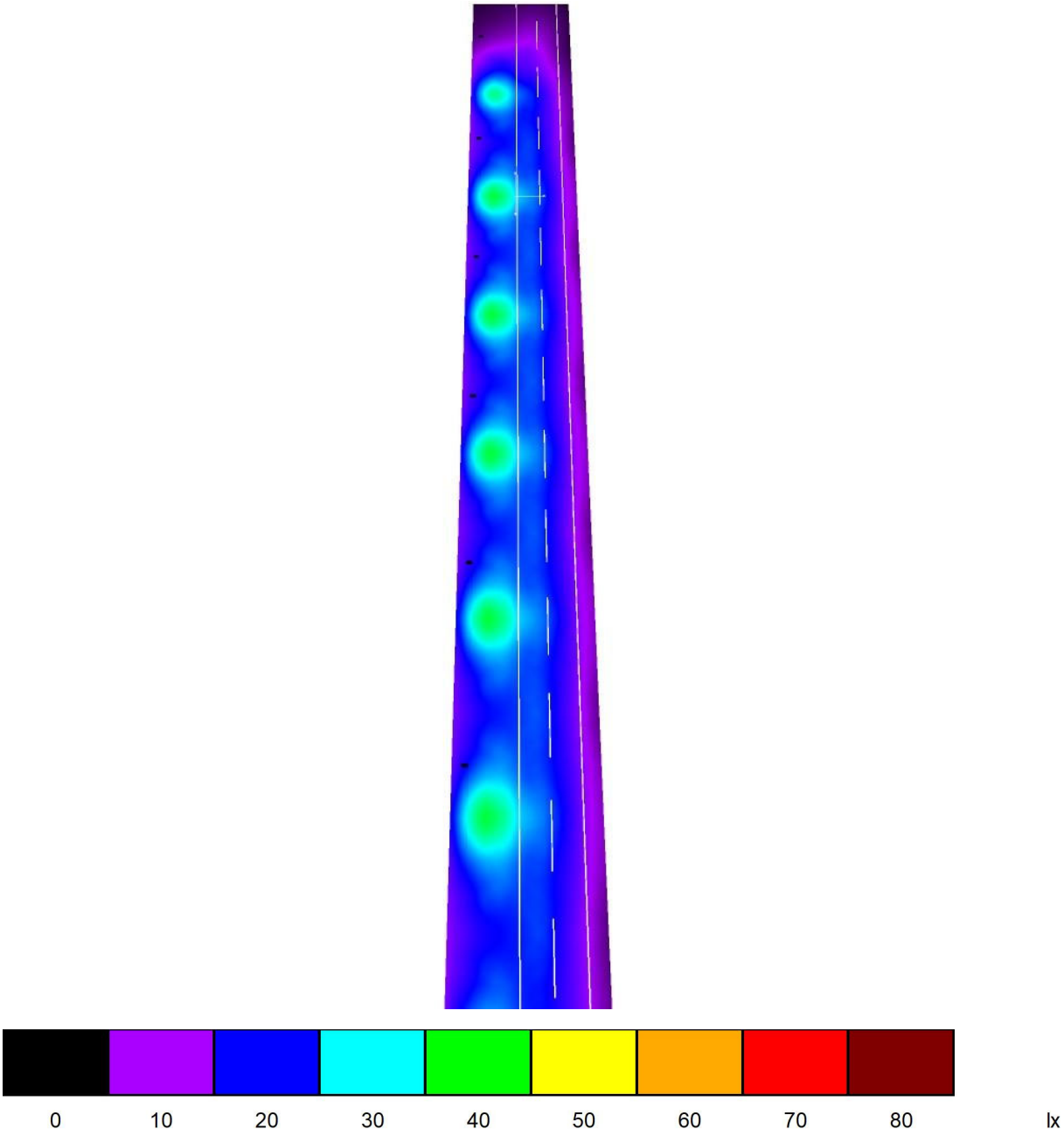
Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Rendering (procesado) en 3D

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

6.300	14	14	13	14	14	14	14	13	14	14
4.900	19	18	17	18	19	19	18	17	18	19
3.500	22	21	21	21	22	22	21	21	21	22
2.100	25	23	23	23	25	25	23	23	23	25
0.700	26	23	22	23	26	26	23	22	23	26
m	**2.500**	**7.500**	**12.500**	**17.500**	**22.500**	**27.500**	**32.500**	**37.500**	**42.500**	**47.500**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	13	26	0.635	0.496

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

1.500	27	18	16	18	27	27	18	16	18	27
0.900	23	17	15	17	23	23	17	15	17	23
0.300	19	15	13	15	19	19	15	13	15	19
m	**2.500**	**7.500**	**12.500**	**17.500**	**22.500**	**27.500**	**32.500**	**37.500**	**42.500**	**47.500**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	13	27	0.714	0.500

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO S.A.
www.atpiluminacion.com
Ctra. de Irún Km. 6
Arre - Navarra - España

Proyecto elaborado por OFICINA TÉCNICA ATP (RF)
Teléfono 948 33 07 12
Fax 948 33 12 22
e-Mail ot1@atpiluminacion.com

Sección tipo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

1.500	8.23	7.14	6.29	7.14	8.23	8.23	7.14	6.29	7.14	8.23
0.900	9.36	8.59	7.91	8.59	9.36	9.36	8.59	7.91	8.59	9.36
0.300	11	10	9.77	10	11	11	10	9.77	10	11
m	**2.500**	**7.500**	**12.500**	**17.500**	**22.500**	**27.500**	**32.500**	**37.500**	**42.500**	**47.500**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.81	6.29	11	0.714	0.592

4. ANEXO III: FICHAS TÉCNICAS LUMINARIAS

ATP
iluminación

Enur L

Enur L

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Características únicas

Disipador Laminar®
Diseñado y patentado internacionalmente por ATP para maximizar la vida útil de nuestra nueva generación de luminarias LED de alto rendimiento.

Reflector Laminar® exclusivo de ATP
Diseñado para obtener una mejor uniformidad en instalaciones viales mediante el sistema patentado LR®.

Materiales Poliméricos ATP
Materiales especialmente diseñados para satisfacer las máximas exigencias de resistencia a los agentes externos y al vandalismo en el alumbrado público y mobiliario urbano.

Inmune a la corrosión
Materias primas no susceptibles a la corrosión.
Durabilidad probada en climas tropicales y zonas de conflicto.

IP66+: Hermeticidad Integral
Varios dispositivos aseguran la estanqueidad de la luminaria en cualquier situación ofreciendo una protección integral a todos los elementos del interior de la luminaria.

IK10+: Más que Antivandálica
Capaz de superar pruebas de impacto de más de 50 Julios.
Más del doble que la norma IK EN 50102.

Antielectrocución
Materiales aislantes que no conducen la electricidad y eliminan el peligro de electrocución al entrar en contacto con la luminaria.

100% Reciclable
Construida con materiales 100% reciclables y de transformación económica, ecológica y sostenible.

10 años de garantía
La mayor garantía del sector.

EDICIÓN 180611

Diseñado y fabricado íntegramente por ATP en Europa

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

Eficiencia Energética Óptimizada A+

Enur L

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Colores de serie

Otros colores disponibles bajo pedido.

N Negro

GC Gris claro

GO Gris oscuro

V Verde

Características técnicas

Acoplamiento de serie

Ø 60 mm.

Adaptadores

Ø 60 horizontal y vertical, 75, 100 y 120 mm

Alimentación LED

220-240 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electrónica

208-277 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electromagnética

230 V 50 Hz / 220 V, 240 V 60 Hz

Altura máxima recomendada

10 m.

Peso en vacio

4,9 Kg.

Posibilidad de fotocélula

Bajo pedido.

Grados de protección

IP66+ Hermeticidad integral

IK10+ Más que antivandálica

Tecnología exclusiva

Disipador Laminar®

Reflector Laminar®

Aislamiento eléctrico

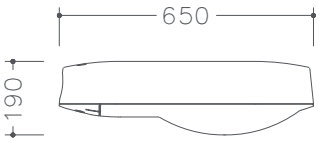
Clase II

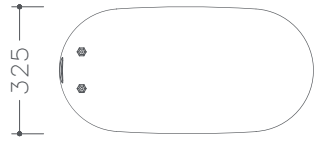
Garantía

GARANTÍA 10 AÑOS

Garantía integral

Dimensiones





Certificados

NOM

ANCE

AENOR

ENEC

ISSOP

CE

IECEE

Certificado CB

Ópticas disponibles

LED

A4 100W Máx.

A5 100W Máx.

S2 100W Máx.

VSAP / HM

B1 150W Máx.

R3 150W Máx.

EDICIÓN 180611

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

ANEJO Nº6.- FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE ANEJO

1. OBJETO DEL ANEJO PROYECTO 2
2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA 2
3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME DE LA CALZADA 3
3.1. DETERMINACIÓN DE LA EXPLANADA 3
3.2. TRÁFICO DE DISEÑO 5
3.3. SECCIONES TIPO DE FIRME PROPUESTO 7
4. FIRME DE APARCAMIENTOS 9
5. PAVIMENTO DE ACERAS 9

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº06. FIRMES Y PAVIMENTOS

1. OBJETO DEL ANEJO PROYECTO

En este Anejo se justifica la sección tipo de firme adoptada para los distintos firmes y pavimentos empleados en el proyecto.

Se estudia de forma separada el firme de las zonas destinadas a la circulación de los vehículos (calzada, zonas de aparcamiento, etc.), de las destinadas al uso peatonal (aceras).

2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA

Para el dimensionamiento de las distintas secciones de firme se han tomado como referencia las siguientes normativas, guías y publicaciones:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. (BOE de 3 de enero de 2015).
- Land Development Code. San Diego. Trip Generation Manual. Versión Mayo 2003
- Manual de pavimentos de hormigón para vías de baja intensidad de tráfico (IECA).

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME DE LA CALZADA

3.1. DETERMINACIÓN DE LA EXPLANADA

A la espera de poder realizar los debidos ensayos se trabaja con los siguientes valores extraídas del análisis de la información geotecnia disponible, en particular la del año 2003.

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa ", cuyos valores se recogen en la tabla 1.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 1: Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (IC 6.1. Secciones de firme).

En la tabla siguiente (Tabla 2) se relacionan los materiales utilizables en la formación de la explanada, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá incluir las prescripciones complementarias que se indican. Las explanadas construidas con materiales diferentes de los considerados (residuos, subproductos, etc.) serán clasificadas, cuando sea posible, por analogía y, en otro caso, mediante un estudio específico.

CLASE	DEFINICIÓN DE MATERIAL	ARTICULO DEL PG-3	PRESCRIPCIÓN COMPLEMENTARIA
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	330	CBR≥ 3 (*) Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles (SO3) < 1% Hinchamiento libre < 1%
1	Suelo adecuado	330	CBR ≥ 5 (*) (**)
2	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 10 (*)(**)
3	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado *in situ* con cemento o cal	512 512 512	Espesor mínimo: 25 cm. Espesor máximo: 30 cm

(*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas.

(**) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1, deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR≥6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR≥12. Asimismo, se exigirán esos valores mínimos de CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría E1 sobre suelos tipo 1, o una explanada de categoría E2 sobre suelos tipo 2.

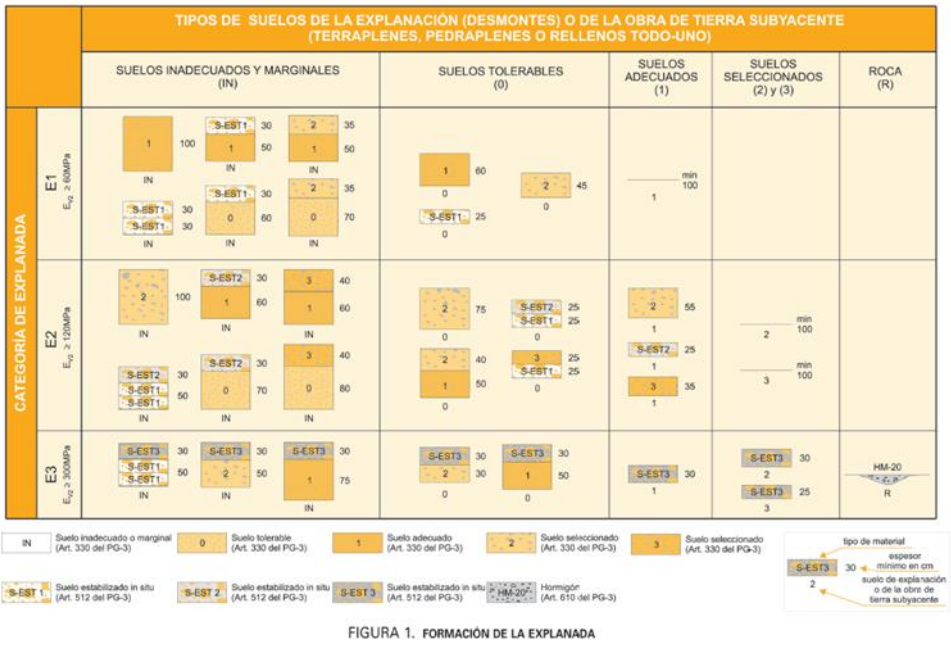


FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Tabla 2.- Materiales para la formación de las explanadas (I.C 6.1. Secciones de firme)

En nuestro caso, en una primera aproximación, considerando un suelo tolerable y la formación de una explanada tipo E1, que se consigue mediante el aporte de 45 cm de suelo seleccionado Tipo 2 (según el PG-3). Se ha considerado este tipo, por ser esta explanada la más desfavorable, pero durante la ejecución de los trabajos se determinará el tipo de explanada mediante ensayos de placa de carga y determinación del CBR, que se realizarán en obra, cuando se alcance la cota correspondiente.

Tras la realización de esta prueba se determinará si se puede mejorar la calidad de la explanada y si ésta puede mejorarse se volverá a recalcular el paquete de firme.

3.2. TRÁFICO DE DISEÑO

El Tráfico de Proyecto se diseña como el número acumulado de vehículos pesados que se prevé que circularan por el carril de proyecto durante el periodo de proyecto.

Tomando como referencia los datos de ratios de generación en polígonos industriales en Navarra (Estudio de los P.I de la antigua Nasuvinsa) y de manuales de referencia como puede ser el Generation Trip Manual (San Diego 2003), se realiza para la obtención del tráfico de diseño la siguiente interpretación.

Del citado estudio de Nasuinsa se extrae la siguiente tabla:

TABLA 5.2: ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN FLUJOS EN ÁREAS INDUSTRIALES DE NASUINSA.

Actividad principal	Jornada laboral	Superficie total m^2	Ratio IMD Veh / Ha	Vehículos Pesados (% IMD)	Entrada Salida E/S
Fabricación	Turnos	< 100.000	450	10,63	6 : 4
		100.000 < S < 350.000	400		
		> 350.000	350		
Fabricación Servicios	Partida Turnos	< 100.000	400		
		100.000 < S < 350.000	300		
		> 350.000	200		
Servicios	Partida	< 100.000	160		
		100.000 < S < 350.000	150		
		> 350.000	140		
Investigación	Partida	< 100.000	240		
Otros	-	-	> 60		

Tabla 3.- Estimación de generación flujos en área industriales de Nasuinsa.

Considerando que el área de actividad se desarrollaran principalmente servicios o fabricación de servicios, podemos estimar para cada caso la siguiente generación de viajes:

- Ratios IMD veh/ha (Servicios; S< 100.000 m2) = 160 veh/ha
- Ratios IMD veh/ha (Fabricación de Servicios; S< 100.000 m2) = 400 veh/ha

Adoptando para este estudio la media de ambas ratios obtenemos un valor de 280 veh/ha, que en nuestro caso para una superficie de parcelas y viales del polígono de 16.688 m2=1,68 ha, obteneos un IMD de 470 veh/dia de los cuales considerando el porcentaje de pesados del 10,63% del citado estudio, obtenemos un IMD_P =50 veh. pesado, con una afección por carril de diseño de 25 vehículos pesados/día.

Si se comparan los datos obtenidos con el Generation Trip Manual (Tabla 3) podemos observar que para áreas industriales pequeñas, como es nuestro caso, se señalan unos valores de 120-200 viajes(acre, es decir, unos 297-495 viajes /ha. (hectarea neta, excluyendo zonas verdes, aceras, etc).

LAND USE	DRIVEWAY (1) (2) VEHICLE TRIP RATE	CUMULATIVE (8) VEHICLE TRIP RATE	PEAK HOUR AND IN/OUT RATIO AM (IN:OUT)	PM (IN:OUT)
EDUCATION (3)				
University (4 years or higher)	2.5 trips/student; 100 trips/acre	2.5 trips/student; 100 trips/acre	10% (9:1)	9% (3:7)
Community College (2 years)	1.6 trips/student; 18 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	1.6 trips/student; 18 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	12% (9:1)	8% (3:7)
High School	1.8 trips/student; 50 trips/acre; 11 trips/1,000 sq. ft.	1.8 trips/student; 50 trips/acre; 11 trips/1,000 sq. ft.	20% (8:2)	14% (3:7)
Junior High/Middle School	1.4 trip/student; 12 trips/1,000 sq. ft.; 40 trips/acre	1.4 trips/student; 12 trips/1,000 sq. ft.; 40 trips/acre	24% (7:3)	7% (3:7)
Elementary School	2.9 trips/student; 39 trips/1,000 sq. ft.; 136 trips/acre	2.9 trips/student; 39 trips/1,000 sq ft.; 136 trips/acre	31% (6:4)	19% (4:6)
Day Care Center	5 trips/child; 80 trips/1,000 sq. ft.	5 trips/child; 80 trips/1,000 sq. ft.	19% (5:5)	18% (5:5)
FINANCIAL INSTITUTION (Bank or Credit Union) (5)				
Excluding drive-through	150 trips/1,000 sq. ft.; 1,000 trips/acre	112.5 trips/1,000 sq. ft.; 750 trips/acre	4% (7:3)	8% (4:6)
With drive-through	200 trips/1,000 sq. ft.; 1,500 trips/acre	150 trips/1,000 sq. ft.; 1,125 trips/acre	5% (6:4)	10% (5:5)
Drive-through only	250 trips/lane	187.5 trips/lane	3% (5:5)	13% (5:5)
HOSPITAL (3)				
Convalescent/Nursing	3 trips/bed	3 trips/bed	7% (6:4)	7% (4:6)
General	20 trips/bed; 20 trips/1,000 sq. ft.; 300 trips/acre	20 trips/bed; 20 trips/1,000 sq. ft.; 300 trips/acre	9% (7:3)	10% (3:7)
HOUSE OF WORSHIP (4)				
General	15 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rates for days of	9 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rate for days of	4% (8:2)	8% (5:5)
Without School or Day Care	5 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rates for days of assembly	5 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rate for days of	4% (8:2)	8% (5:5)
INDUSTRIAL				
Industrial/Business Park (some commercial included) (3)	16 trips/1,000 sq. ft.; 200 trips/acre	16 trips/1,000 sq. ft.; 200 trips/acre	12% (8:2)	12% (2:8)
Small Industrial Park (7) *	15 trips/1,000 sq. ft.; 120 trips/acre	15 trips/1,000 sq. ft.; 120 trips/acre	11% (9:1)	12% (2:8)
Large Industrial Park *	8 trips/1,000 sq. ft.; 100 trips/acre	8 trips/1,000 sq. ft.; 100 trips/acre	11% (9:1)	12% (2:8)
Manufacturing/Assembly	4 trips/1,000 sq. ft.; 50 trips/acre	4 trips/1,000 sq. ft.; 50 trips/acre	20% (9:1)	20% (2:8)
Rental Storage	2 trips/1,000 sq. ft.; 30 trips/acre	2 trips/1,000 sq. ft.; 30 trips/acre	6% (5:5)	9% (5:5)
Scientific Research and Development	8 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	8 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	16% (9:1)	14% (1:9)
Truck Terminal	10 trips/1,000 sq. ft.; 7 trips/bay; 80 trips/acre	10 trips/1,000 sq. ft.; 7 trips/bay; 80 trips/acre	9% (4:6)	8% (5:5)
Warehousing	5 trips/1,000 sq. ft.; 60 trips/acre	5 trips/1,000 sq. ft.; 60 trips/acre	15% (7:3)	16% (4:6)
LIBRARY (3)	50 trips/1,000 sq. ft.; 400 trips/acre		2% (7:3)	10% (5:5)
Less than 100,000 sq. ft.		20 trips/1,000 sq. ft.	2% (7:3)	10% (5:5)
100,000 sq. ft. or more		16 trips/1,000 sq. ft.	2% (7:3)	10% (5:5)

* Small amount of local serving commercial included. May have multiple shifts.

Tabla 3.- Generation Trip Manual. (año 2003)

En nuestro caso obtenemos, para una superficie de parcelas y viales del polígono de 16.688 m2=1,68 ha, valores de entre 499 - 832 viajes /día, que aplicando el porcentaje de pesados del 10,63% obtenemos 53-88 veh. Pesados/dia, que corresponden con 27-44 veh. pesados /día. para el carril de diseño.

Como se ve los tráficos obtenidos por el GTM en el límite inferior de la franja señalada (27 veh. pesados /día) , son bastante aproximados a los obtenidos del estudio de Nasuinsa (25 veh. pesados /día).

Adoptando un valor de 27 veh. pesados /día, según la norma I.C.- 6.1 Secciones de firme, este tráfico corresponde con la categoría de tráfico pesado T41, que será el que se adopten principio como tráfico de proyecto, para el diseño del firme.

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Ahora bien, se debe de señalar que la categoría de tráfico está en el límite inferior de la categoría T41, tenido en consideración este aspecto para la solución final del firme a emplear como se detallara más adelante.

3.3. SECCIONES TIPO DE FIRME PROPUESTO

Con la clase explanada con la que se trabaja y la categoría de trafico de proyecto adoptado, se ha seleccionada del catálogo de soluciones de la Norma 6.1.-IC, la solución de firme, y de entre las ofrecidas de MBC.

En nuestro

- CLASE DE EXPLANADA: **E1**
- CATEGORÍA DE TRAFICO: **T41**

Del catálogo de soluciones que nos ofrece la instrucción se ha seleccionado la sección **4111** , compuesta de

- 40 cm de Zahorra artificial
- 10 cm. de MBC

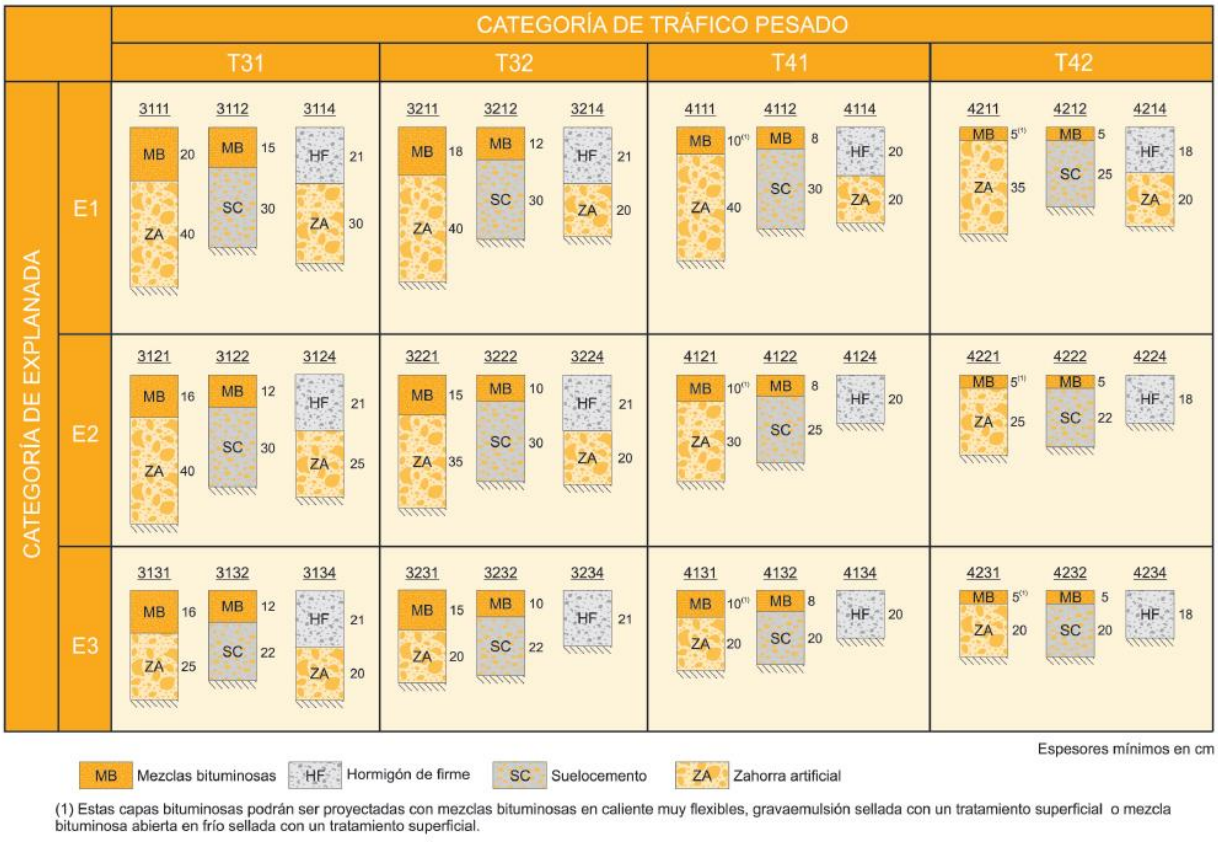


Tabla 3.- Catalogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42) en función de las categorías de explanada (I.C 6.1. Secciones de firme)

En nuestro caso, dado que se ha estimado un tráfico T42, muy próximo a la categoría inferior, contando además con una mejora de la explanada formada por 45 cm de suelo seleccionado y con previsión de zonas con formaciones de roca, se adopta una reducción de la zahorra artificial de los 40 a los 30 cm necesarios para la explanada E2, compensados en cierta manera por el mayor espesor de MBC de la solución para el Trafico 41 adoptado, frente al inferior T42 al estar el tráfico casi en esta categoría. Indicar el coeficiente de equivalencia entre materiales de firme de 0,25 cm de zahorra artificial por cada 1 cm de MBC, según TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE FIRME de la I.C.- 6.1).

Por tanto, se propone la siguiente solución de firme:

- 30 cm de Zahorra artificial
- 10 cm. de MBC

Aplicando lo dispuesto en la Norma 6.1-IC, para la descomposición en capas de los 10 cm. de MBC, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa el espesor de la capa inferior será mayor o igual al espesor de las superiores.
- Los espesores de las capas de rodadura, intermedia y base, se dimensionan en función de las consideraciones de la Norma 6.1-IC, con aplicación de lo especificado por la tabla 6 del apartado 6.2.1.1. de la misma; además con lo especificado por el PG-3 en sus artículos vigentes.
- Menor coste económico compatible con los anterior.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA **DENOMINACIÓN.** NORMA UNE-EN 13108-1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la sección de firme adoptada es la siguiente:

SECCIÓN DE FIRME CALZADA

- 30 cm de Zahorra artificial
- Riego de imprimación tipo ECI con una dotación de 1,0 Kg/m2
- 6 cm. MBC AC 22 SURF 50/70 S CALIZA (S-20 s/PG-3)
- Riego de adherencia tipo ECR-1 con una dotación de 0,5 Kg/m2
- 4 cm. MBC AC 16 SURF 50/70 S SILICE (S-12 s/PG-3)

4. FIRME DE APARCAMIENTOS

Para el diseño del pavimento de la banda de aparcamiento lateral, se ha resuelto a base de un hormigón de HF,3.5 MPa (Resistencia a flexotracción a los 28 días $\geq$3,5 MPa, según UNE EN 12390-5), apoyado sobre una base de zahorra artificial tipo ZA 0/32. La base del pavimento se apoyará sobre la explanada mejora de 45 cm de suelo seleccionado de CBR>20 (98% P.M)

Por tanto, tendremos como pavimento de las aceras, las siguientes capas:

- 34 cm de zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 18 cm de hormigón HF-3,5, con acabado fratasado.

5. PAVIMENTO DE ACERAS

Para el diseño del pavimento de las aceras, se ha resuelto a base de un hormigón de HF,3.5 MPa (Resistencia a flexotracción a los 28 días $\geq$3,5 MPa, según UNE EN 12390-5), apoyado sobre una base de zahorra artificial tipo ZA 0/32. La base del pavimento se apoyará sobre la explanada mejora de 45 cm de suelo seleccionado de CBR>20 (98% P.M)

Por tanto, tendremos como pavimento de las aceras, las siguientes capas:

- 20 cm de zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 18 cm de hormigón HF-3,5, con acabado fratasado y cepillado.

En los pasos de peatones se respetarán las pendientes accesibles indicadas en los planos y se dispondrá franjas de pavimento táctil (60 cm) y direccional (80 cm) según UNE-CEN/TS 15209:2009 EX.

ANEJO Nº7.- PLAN DE OBRA

ÍNDICE ANEJO

1. INTRODUCCIÓN.....2

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº07 PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la planificación de las diferentes actividades que es preciso realizar para llevar a término las obras incluidas en el presente "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA BERAMENDI. FASE 1" El documento que desarrolla esta planificación es el Plan de Obra, el cual verifica la viabilidad de dichos trabajos y su relación con los plazos propuestos.

En el mismo se incluye los trabajos a desarrollar y la relación y dependencia entre los mismos, de cuyo análisis se deriva la necesidad de simultanear los trabajos o desfasar alguno de ellos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA BERAMENDI. FASE 1
BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN URBANIZAZIO PROIEKTUA. 1. FASEA

CAPITULO/PARTIDA	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				TOTAL
02.- URBANIZACIÓN POLÍGONO																													**332.043,31**
1.- ACCESO A POLÍGONO FASE 1									705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	705,45	14.109,07
2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	7.737,70	7.737,70	7.737,70	7.737,70	7.737,70	7.737,70																							46.426,19
3- RED DE ABASTECIMIENTO EN ALTA							8.498,47	8.498,47	8.498,47	8.498,47																			0,00 33.993,86
4- RED DE ABASTECIMIENTO										7.630,89	7.630,89	7.630,89																	0,00 22.892,68
5.- RED DE SANEAMEINTO-FECALES											8.156,62	8.156,62	8.156,62	8.156,62															0,00 32.626,48
6.- RED DE SANEAMEINTO-PLUVIALES											10.796,04	10.796,04	10.796,04	10.796,04															0,00 43.184,14
7.- DISTRIBUCIÓN ELECTRICA													5.217,23	5.217,23	5.217,23														0,00 15.651,70
8.- RED DE TELECOMUNICACIONES														4.069,62	4.069,62	4.069,62													0,00 12.208,87
9.- ALUMBRADO PUBLICO															7.200,51	7.200,51	7.200,51	7.200,51											0,00 28.802,02
10.- PAVIMENTACIÓN																		10.026,48	10.026,48	10.026,48	10.026,48	10.026,48	10.026,48	10.026,48					0,00 70.185,35
11.- SEÑALIZACIÓN																											1.376,08	1.376,08	0,00 2.752,15
12.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	178,53	0,00 4.998,75
13.- GESTIÓN DE RESIDUOS	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	0,00 394,40
14.- SEGURIDAD Y SALUD	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	136,34	0,00 3.817,65
PRESUPUESTO	8.066,66	8.066,66	8.066,66	8.066,66	8.066,66	8.066,66	8.827,42	8.827,42	9.532,88	17.163,77	27.617,96	27.617,96	19.987,07	19.987,07	6.251,64	10.321,27	17.521,77	12.304,54	8.234,92	18.261,39	11.060,89	11.060,89	11.060,89	11.060,89	11.060,89	11.060,89	2.410,49	2.410,49	**332.043,31**
EJECUCION MATERIAL	**32.266,62**				**33.788,16**				**81.932,56**				**56.547,04**				**56.322,62**				**44.243,56**				**26.942,75**				**332.043,31**
EJ. MATERIAL MENSUAL ACUMULADO	**32.266,62**				**66.054,78**				**147.987,34**				**204.534,38**				**260.857,00**				**305.100,56**				**332.043,31**				
EJECUCION CONTRATA ACUMULADO	**37.429,28**				**76.623,54**				**171.665,31**				**237.259,88**				**302.594,12**				**353.916,65**				**385.170,24**				
EJECUCION CONTRATA+IVA ACUMULADO	**45.289,43**				**92.714,49**				**207.715,03**				**287.084,46**				**366.138,89**				**428.239,15**				**466.055,99**				

ANEJO Nº8.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE ANEJO

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETO 2
3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE 3
4. MARCO LEGISLATIVO 4
4.1. COMUNITARIA 4
4.2. ESTATAL 4
4.3. AUTONÓMICA 5
5. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES 6
6. DEFINICIONES 6
7. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS 8
8. CÁLCULOS PREVIOS 9
9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS 10
10. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 12
10.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. 12
10.2. SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. 13
10.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES 14
10.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES. 14
10.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES. 14
10.6. ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES. 15
10.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS. 16
11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 17
12. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS 19
13. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD 20
14. VALORACIÓN ECONÓMICA 21

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº08. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la redacción del Estudio de Gestión de Residuos de la URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA BERAMENDI, de acuerdo al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

El presente Decreto Foral, desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD´s). Dicho Decreto Foral establece la obligación de incluir en los proyectos de construcción un estudio de gestión de residuos, que se desarrolla en el siguiente apartado de esta Memoria.

2. OBJETO

El presente Decreto Foral tiene como objeto:

a) Establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, (en adelante RCD´s) con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otras formas de valorización y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

b) Establecer las fianzas exigibles por parte de las Administraciones Públicas a los productores, poseedores y/o gestores de residuos de construcción y demolición, para garantizar su correcta gestión.

c) Concretar cuál es la cantidad mínima de RCD´s a los que se les exige una gestión específica diferenciada de la que se aplica a las pequeñas cantidades de este tipo de residuos y que, en su caso, puedan tener la consideración de residuos sólidos urbanos.

d) Establecer los requisitos técnicos mínimos de las plantas de tratamiento de RCD´s para garantizar su adecuada gestión.

A continuación, se indican los principales datos del Proyecto:

- Promotor: Ayuntamiento de Basaburua

- Productor de los RCDs: Ayuntamiento de Basaburua
- Poseedor de los RCDs: Contratista

3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

En cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos.

El citado Decreto Foral establece que el contenido mínimo del Estudio de Gestión de Residuos sea el descrito en el artículo 4.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de RCD´s cuyo contenido mínimo será el siguiente:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m^3, de los RCD´s que se generarán en la obra, codificados con arreglo al Anejo 2 A. Para el cálculo de las cantidades generadas en la obra podrá utilizarse los ratios de generación de residuos que figuran en el Anejo 3 b) Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.

c) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo 5.

e) Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

f) Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra.

g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD´s que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

3. Disponer de la documentación que acredite que los RCD´s realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

4. Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCD´s de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

4. MARCO LEGISLATIVO

La gestión de residuos se encuentra enmarcada legalmente por la siguiente normativa:

4.1. COMUNITARIA

- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/12/CE que la modifican.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europio y del Consejo relativa a los residuos.

4.2. ESTATAL

- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Ley 62/2003 que la modifica.
- Real Decreto 108/1991, de 01/02/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del Medio Ambiente producida por el amianto.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la modifican.
- Ley 10/1998, de 21/04/1998, de Residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30/04/1998, se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio de 1988 por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 1 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 01/02/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31/07/2009, se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

4.3. AUTONÓMICA

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la protección ambiental. (BON N.º 39 de 1/4/2005)
- Ley Foral 1/1999, de 2 de Marzo, de Medidas Administrativas de Gestión Medioambiental. BONA 31, de 12-3-99
- Acuerdo de 25 de Octubre de 1999, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra. BONA 163, de 29-12-99
- Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Desarrollo de la Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra. BONA 77, de 26-6-2000.
- Resolución 2436/2005, de 14 de noviembre, del Director General de Medio Ambiente, por la que se modifica la Resolución 156/2005, por la que se concedió la autorización ambiental integrada a la instalación para fabricación de vidrio plano, laminado y mateado de la empresa Guardián Navarra, SLU, sobre condiciones de vertido del efluente de la instalación. BON 152, de 21-12-2005.
- Resolución 42/2006, de 30 de enero, del Director General del Servicio de Integración Ambiental, por la que se concede la autorización de afecciones ambientales para el proyecto de vertido de inertes en fincas agrícolas en el Señorío de Adériz, en Ezcabarte. BON 22, de 20-2-2006.
- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento. BON 31, de 13-3-2006.
- Ley Foral 13/1994, de 20 de Septiembre, de Gestión de los Residuos Especiales. BONA 118, de 30-09-94
- Decreto Foral 295/1996, de 29 de Julio, por el que se establece el Régimen Simplificado de Control de la recogida de Pequeñas Cantidades de Residuos Especiales. BONA 106, de 2-9-96

- Acuerdo de 23 de marzo de 1998, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Gestor de Residuos Especiales de Navarra. BONA 41, de 6-4-1998.
- Ley Foral 1/2001, de 13 de febrero, de modificación de la Ley Foral 13/1994, de 20 de septiembre, de gestión de los residuos especiales. BONA 25, de 23-2-2001.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES

El ámbito de aplicación del Decreto Foral 23/2011 será el siguiente:

a) Ámbito Territorial: El ámbito territorial es el de la Comunidad Foral de Navarra.

b) Ámbito Objetivo: El ámbito objetivo es la producción, posesión, y gestión de los RCD´s, en esta Comunidad Foral.

2) No tendrán la consideración de RCD´s a efectos de la aplicación del presente Decreto Foral:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que sean 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.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de las industrias extractivas.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por la normativa vigente en la materia.

d) Los residuos provenientes de obras menores de construcción o reparación domiciliaria, cuando no superen los 50 Kg de peso.

3. A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos (peligrosos y no peligrosos), cuando estén mezclados con otros RCD´s, les será de aplicación este Decreto Foral en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

6. DEFINICIONES

A los efectos de aplicación del Decreto Foral, se establecen las siguientes definiciones:

a) Residuos de construcción y demolición (RCD´s): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

b) Obra de construcción y demolición. La actividad consistente en:

b.1) La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

b.2) La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que de servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: Plantas de machaqueo; plantas de fabricación de hormigón, gravacemento o suelo-cemento; plantas de prefabricados de hormigón; plantas de fabricación de mezclas bituminosas; talleres de fabricación de encofrados; talleres de elaboración de ferralla; almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

c) Obras de construcción y demolición de escasa entidad: Son las obras de construcción o demolición, que sin tener la consideración de obra menor de construcción o reparación domiciliaria, los residuos que genera no superan 50 m^3 y que, en general no precisan de proyecto firmado por profesionales titulados aunque puede precisar de licencia de obra o declaración responsable.

d) Obras menores de construcción o reparación domiciliaria: Son las obras de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

e) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

f) Productor de RCD´s:

f.1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

f.2) La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

f.3) El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de RCD´s.

g) Gestor de RCD´s: la persona física o jurídica que recoja, transporte, valorice y/o elimine RCD´s, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente;

h) Poseedor de RCD´s: la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCD´s 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 RCD´s los trabajadores por cuenta ajena.

i) Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los RCD´s reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

j) Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los RCD´s sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo I, parte B de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

k) Almacenamiento: el depósito temporal de RCD´s, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de RCD´s en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

l) Áridos y materiales reciclados: son los productos obtenidos mediante el reciclado de los RCD´s, que cumplen con las especificaciones y requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen ya sea en obras de construcción o en otros usos específicos, no generando impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

7. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, a continuación, se incluye el listado de los residuos que van a generarse durante la obra.

A.1.: RCDs Nivel I	
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2.: RCDs Nivel I	
RCD: Naturaleza no pétrea	
Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
Madera	
17 02 01	Madera
Metales	
17 04 05	Hierro y Acero
Papel	
20 01 01	Papel
Plástico	
17 02 03	Plástico
Vidrio	
17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétrea	

Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
Hormigón	
17 01 01	Hormigón
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
Potencialmente peligrosos y otros	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
16 01 07	Filtros de aceite
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
15 01 11	Aerosoles vacíos

El inventario se ha realizado a partir de la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos y a la decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

8. CÁLCULOS PREVIOS

La estimación de los residuos a generar en las obras del **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA BERAMENDI FASE 1** se efectúa a partir de las mediciones de proyecto, teniendo en cuenta las principales actividades de obra que pueden generar un volumen significativo de residuos durante la construcción de las distintas infraestructuras:

URBANIZACIÓN FASE 1	VIAL	SERVICIOS VIAL						VERTEDERO PARCELA 44	TERRAPLEN	TOTAL (m3)
		ABAST.	FECALES	PLUVIALES	TELECOMUNICACIONES	ALUMBRADO PÚBLICO	SUMINISTRO ELÉCTRICO			
DEMOLICIÓN HORMIGÓN (m3)	10,00									**10,00**
DEMOLICIÓN ASFALTO (m3)	10,00									**10,00**
TIERRA VEGETAL (m3)	3.048,00							-2.797,00	-251,00	**0,00**
EXCAVACIÓN CAJEO (m3)	5.385,40	186,00	225,00	332,00	72,00	42,00	165,00	-6.407,40	0,00	**0,00**

Las tierras procedentes tanto de la excavación como de la tierra vegetal, se verteran en la parcela 44 del polígono 1 de propiedad comunal.

9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Se define como prevención de residuos a todas aquellas acciones anteriores o de forma simultánea a la ejecución de la obra que, como consecuencia de su realización, minimizan la cantidad de residuos generados en la obra y aumentarán su calidad.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones que se emprenden de forma paralela. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado, las que pretenden que parte de estos materiales pasen a ser de un residuo a un subproducto, es decir, que se empleen y reutilicen o reciclen en la propia obra o en otra actividad externa. El aumento de la calidad de los residuos se realiza disminuyendo su toxicidad y peligrosidad para las personas y el medio ambiente.

En este sentido, la elaboración de este Estudio, así como el Plan de Gestión previo a la ejecución de la obra, ya son por sí mismas buenas herramientas de prevención de residuos.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, también son, naturalmente, medidas de prevención, ya que entre sus objetivos, también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales, que serán exportados de la obra para ser gestionados externamente.

Las alternativas de gestión de estos residuos son muy variadas, pero siempre se ajustarán a la siguiente jerarquía:

Minimización de los usos de recursos necesarios.

Minimización de la producción de residuos - Reutilización de materiales. En este caso es prioritaria la reutilización de materiales en la propia obra frente a una actividad externa.

El reciclaje de los materiales. Igualmente es prioritario que dicho reciclaje se realice dentro de la obra.

Valoración energética. Únicamente fuera de la obra, en plantas de tratamiento autorizadas por la Comunidad Autónoma según la legislación vigente.

Vertederos. Es preferible utilizar uno sólo frente a muchos dispersos.

Las principales acciones de prevención en función de los materiales empleados son los siguientes:

Para todos los materiales:

La cantidad de materiales procedentes de préstamos habrá que ajustarla a las necesidades de la obra. Un correcto cálculo de las necesidades a priori supondrá menos gastos y contribuirá con ello a reducir la generación de residuos. El diseño del trazado y sus características adaptándolo a la orografía es fundamental para abaratar la propia obra y la generación de residuos.

Los suministros se adquirirán en el momento en que la obra lo requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento y orden en la obra, se evitará que se estropeen, que caduquen, que sufran accidentes, derrames, etc. y con ello se conviertan en residuos.

Los suministradores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.

A continuación, se expone una tabla con la manera más conveniente de almacenar las materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales en cada proceso:

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
MATERIAL	ALMACENAMIENTO				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	CUBIERTO	ÁREA SEGURA	EN PALETS	LIGADOS	
Arena y grava					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios
Tierra y piedra					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios. Separar de contaminantes especiales
Yeso y cemento	x		x		Evitar que se humedezcan
Bloques hormigón y ladrillos			x	x	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tránsito.
Prefabricados de hormigón				x	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tránsito. Los grandes prefabricados colocarlos directamente en las estructuras ene el momento

Materiales acero construcción	X	X			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso.
Pinturas		X	X		Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso.

Embalajes y plásticos

La alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se han de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

Residuos especiales.

La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, origina residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.

Los residuos especiales, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos estancos, independientes, cubiertos, ventilados y con las especificaciones concretas de cada material.

La solución más deseable es que, naturalmente, no se generen. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.

Señalización vertical.

Toda la señalización vertical, tanto señales como paneles o placas, se reutilizarán totalmente en la obra, por esta razón no se incluirán como residuos.

10. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

10.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Una obra tiene dos tipos de gestión de RCD. Por un lado está la gestión interna, que agrupa todas las operaciones logísticas dentro de la obra, y por otro, la gestión externa, que es el conjunto de operaciones para exportar los residuos a gestores externos. Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión interna y externa más adecuadas para la obra de acuerdo al espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos de la obra, la posibilidad de reutilización y reciclaje, la proximidad de valorización de RCD y la distancia a los depósitos controlados, los costes económicos asociados, etc.

En cualquier caso se considera el vertido en vertederos autorizados la última opción en la gestión de RCD, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración. Para hacerlo viable es importante realizar una separación selectiva, sobre todo de los residuos inertes, especiales y no especiales.

La clasificación en origen, en la misma obra, de los residuos es el factor que más influye en el destino final de éstos. Un contenedor que posea residuos mezclados tendrá menos opciones de valorización que un contenedor con residuos homogéneos.

En el caso de saneos u otras labores en las que no sea posible la clasificación selectiva en origen, es obligatorio derivar los residuos mezclados, tanto inertes como no especiales a una instalación que realice el tratamiento previo para después llevarlo a un gestor autorizado para su valoración, en el caso más desfavorable se llevarán a un depósito controlado.

- El tipo de separación selectiva y el nombre en función de las posibilidades de reutilización de los tipos de residuos, de la inviabilidad de tener una planta machacadora, etc.
- La cantidad de material a reutilizar en la obra.
- Los modelos de señalización en los contenedores según los tipos de residuos que pueden contener.
- Los datos sobre el destino de los residuos.
- El contratista poseedor de los residuos de obra, tendrá en cuenta los objetivos generales definidos en el Estudio de Gestión de Residuos de este proyecto, que consisten principalmente en:
- Incidir en la sensibilidad cultural del personal de la obra con el objetivo de mejorar la gestión de residuos.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso el objetivo se centrará en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.
- Aplicar los procesos previstos de gestión para cada material, tratamiento o valoración de los residuos generados en la obra.

10.2. SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en el área de instalaciones auxiliares prevista, que quedara previsiblemente determinada en la licitación.

En general, y salvo excepciones, debido a la naturaleza de la obra, los principales residuos generados se verterán directamente a camión para cuando éste esté lleno trasladarlo a vertedero o lugar de utilización

Es importante establecer una zona de lavado de canaletas de camiones hormigonera o equipos de asfaltado fuera de la ciudad.

El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Es importante así mismo, separar en todo momento los residuos especiales de los no especiales, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada.

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En un principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables. Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

10.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES.

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del real decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t
- Metal: 2t.
- Madera: 1t
- Vidrio: 1t
- Plástico: 0.50t
- Papel y cartón: 0.50t

Así mismo se superan estas cantidades en ladrillos, tejas y cerámicos, pero es un tema que ya se ha tratado en los anteriores apartados.

10.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES.

Un sistema de almacenamiento bien diseñado y dimensionado permite una gran optimización del sistema de gestión de los residuos.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obra, al menos se diferenciarán los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.
- Contenedor de material cerámico.
- Contenedor de otros inertes.
- Contenedor de metales.
- Contenedor de plásticos.
- Contenedor de madera.
- Contenedor de papel y cartón.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero se realizará en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

10.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES.

Los condicionantes de almacenamiento de los residuos especiales se encuentran recogidas en el Real Decreto 833/1998, el cual establece un período máximo de almacenamiento de seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.

El organismo competente en materia de residuos es en este caso la Consejería de Industria, deberá autorizar expresamente un período inicial de almacenamiento en las propias obras antes de la destinación de éstos a su gestión final. En el caso de requerir un almacenamiento superior a 6 meses, habrá que dirigirse al mismo organismo competente para rellenar el correspondiente formulario y entregar toda la información precisa requerida.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo siguiente:

- La supervisión de la recogida, envasado, etiquetado y almacenamiento de los residuos especiales.
- Completar el Libro de Registro de Residuos.
- Solicitar el servicio a los gestores y transportistas autorizados.
- Conservar y registrar los documentos de aceptación y seguimiento.
- Control de la retirada de los residuos especiales.

Las características que poseerá la zona elegida para la ubicación de los residuos especiales serán los siguientes:

- Estructura temporal con una superficie mínima de 20m2.
- Poseerá un techado para evitar la radiación solar y el agua de lluvia.
- Poseerá un cerramiento perimetral y tendrá un acceso restringido.
- La distancia entre el cerramiento y el techo será de entre 70 y 120 cm para permitir una buena ventilación interior.
- El recinto poseerá una buena ventilación y estará alejado de fuentes de calor y circuitos eléctricos.
- Los residuos especiales estarán en contenedores totalmente cerrados para evitar evaporaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes.
- El tiempo máximo de almacenamiento será de seis meses.

10.6. ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES.

Los envases deberán tener las siguientes características:

- Evitarán cualquier tipo de pérdida de contenido.
- Los envases de residuos especiales líquidos o pastosos, viscosos, etc. estarán situados en cubetos de retención para evitar derrames accidentales.
- Los materiales no serán susceptibles de ser atacados ni formar combinaciones químicas peligrosas con el contenido.
- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones previstas para el izado y transporte.
- En los envases de residuos especiales se ha de evitar la mezcla de los materiales para evitar así la posible generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o efectos que aumenten su peligrosidad.

Los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10x10cm e incluirá lo siguiente:

- Código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Fecha de envasado y naturaleza de lo envasado.
- Riesgos que presentan los residuos a través de pictogramas.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo expuesto.

10.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

Como se ha indicado con anterioridad, en la ejecución del proyecto se generarán diferentes residuos de construcción y demolición. A continuación, se expone un cuadro resumen de los mismos, con los tratamientos que se consideran más adecuados para llevar a cabo.

Tipología de RCD	Tratamiento	Destino	Cantidad (m3)
A.2.: RCDs Nivel I			
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación ((tierra no vegetal), estimados directamente desde los datos de proyecto	Sin tratamiento especifico	Restauración /Vertedero	0
A.2.: RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no pétrea			
Madera	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,34
Metales	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,45
Papel	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,075
Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,1
Asfalto	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	20
RCD: Naturaleza pétrea			
Arena, grava y otros áridos	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,9
Hormigón	Reciclado/Vertedero	Gestor Autorizado RNP	20
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Reciclado/Vertedero	Gestor Autorizado RNP	0.5
Piedra	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,5
RCD: Potencialmente peligrosos			
Basuras	Reciclado/Vertedero	Planta de Reciclaje RSU	0,018
Potencialmente peligroso y otros	Tratamiento/Deposito	Gestor Autorizado RP	0,1

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el

mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

1.- Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

2.- Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

3.- Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

A efectos de aplicación de dicho Real Decreto, en los proyectos de rehabilitación de firmes se entenderá que el material obtenido como resultado del fresado de las capas de firme NO tendrá consideración de residuo, dado que deberá trasladarse a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material.

11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Según el Decreto Foral 23/2011, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de RCD´s cuyo contenido mínimo será el siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m^3, de los RCD´s que se generarán en la obra.

2. Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD´s que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los RCD´s realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCD´s de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

2. En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1, 2, 3, 4 y 7 de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

Según el Decreto Foral 23/2011, el poseedor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD´s que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1 y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de RCD´s, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado o de lo que establezcan las ordenanzas municipales, en su caso, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los

RCD´s se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Solamente se destinarán los RCD´s a eliminación cumpliendo las condiciones establecidas en el artículo 10.

3. 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.

4. Los RCD´s deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

a) Hormigón: 80 t.

b) Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

c) Metal: 2 t.

d) Madera: 1 t.

e) Vidrio: 1 t.

f) Plástico: 0,5 t

g) Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD´s dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 de este artículo.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD´s externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

5. El poseedor de los RCD´s estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y, en su caso, a entregar al productor los certificados/facturas de entrega de RCD´s acreditativos de la correcta gestión de los residuos generados de acuerdo con el plan establecido en el apartado 1, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

12. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, que deben marcar las tácticas a seguir para la correcta gestión de los mismos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valoración.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se produzcan de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejor de la gestión de residuos.
- El personal de obra deberá estar implicado en el proceso de gestión de los residuos y deberá tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

13. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades establecidas con anterioridad.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de las obras, en el caso de que existan los residuos que correspondan, al menos se diferenciaran los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.
- Contenedor de material cerámico.
- Contenedor de otros inertes.
- Contenedor de metales.
- Contenedor de plásticos.
- Contenedor de madera.
- Contenedor de papel y cartón.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones, pueden, como hemos dicho anteriormente almacenarse sin contenedores, con las debidas precauciones.

El contratista de la obra realizará un estudio, en coordinación con los organismos competentes, en el que se concluirá el destino de los residuos de demolición. Los tratamientos que se pueden llevar a cabo son los especificados en la tabla de este documento.

14. VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se exponen las mediciones estimadas de proyecto, con precio e importe:

URBANIZACIÓN FASE 1			VOLUMEN (m3)	PRECIO GESTIÓN EN PLANTA O VERTEDERO (€/m3)	IMPORTE €
código	UD	MATERIAL			
17.03.01	m3	MEZCLAS BITUMINOSAS	10,00	27,3	273,00
17.01.01	m3	HORMIGÓN	10,00	12,14	121,40
17.05.04	m3	TIERRAS Y PIEDRAS	0,00	3,18	0,00
					394,40

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Gestión de Residuos para el presente proyecto, asciende la cantidad de **TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (394,40€)** y se recoge en el presupuesto del proyecto.

ANEJO Nº9.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE ANEJO

1. VALORACIÓN ECONÓMICA 2

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº09 CONTROL DE CALIDAD

1. VALORACIÓN ECONÓMICA

Las Obras del Presente proyecto, tienen asignado un presupuesto para el Control de Calidad de **CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (4.998, 75€),**

La cuya justificación viene recogida en el "Anexo I: VALORACIÓN DE ENSAYOS" del presente Anejo.

Anexo I: VALORACIÓN DE ENSAYOS

ENSAYO	NORMA	ENSAYOS DE AUTOCONTROL		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
		ENSAYOS		Ud.	MEDICION	Nº DE ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
		Nº	LOTE					
UNIDAD 1: EXPLANDA(ENSAYOS)								
Ensayo de placa de carga	UNE 7.391-75	1	1000	m2	10.303,00	10	96,16	961,6
UNIDAD 2:ARIDOS, SUELOS Y ZAHORRAS								
Verificación planta de áridos		1	Procedencia	Procedencia	1,00	1	200	200
Relleno con material de prétamo								
Identificación de materiales								
Ensayo de compactación. Próctor Normal	UNE 103500	1	1000	m3	2.600,00	3	60	180
Análisis granulométrico	UNE 103101	1	1000	m3	2.600,00	3	36,06	108,18
Límites de Atterberg	UNE 10313 y UNE 103104	1	5000	m3	2.600,00 2.600,00	1	36,06	36,06
Determinación del índice C.B.R.	UNE 103502	1	5000	m3	2.600,00	1	120	120
Contenido de materia orgánica	UNE 103204	1	5000	m3	2.600,00	1	22	22
Contenido de sales solubles	NLT 114	1	5000	m3	2.600,00	1	29	29
Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601	1	5000	m3	2.600,00	1	73	73
Ensayo de colapso	NLT 254	1	5000	m3	2.600,00	1	65	65
Compactación								
Densidad y humedad in situ	ASTM D-3017 y ASTM D-2992	5	1000	m3	2.600,00	3	30	90
Zahorra artificial								
Equivalencia en arena	nlt 113	1	1000	m3	765,00	1	27,04	27,04
Análisis granulométrico	UNE 103101	1	1000	m3	765,00	1	36,06	36,06
Límites de Atterberg	UNE 10313 y UNE 103104	1	5000	m3	765,00 765,00	1	36,06	36,06
Contenido de materia orgánica	UNE 103204	1	5000	m3	765,00	1	22	22
Determinación del índice C.B.R.	UNE 103502	1	5000	m3	765,00	1	120	120
Contenido de sales solubles	NLT 114	1	5000	m3	765,00	1	29	29
Compactación								
Ensayo de compactación. Próctor Modificado	UNE 103501	1	5.000	m3	765,00	1	42,12	42,12
Ensayo de compactación. Próctor Normal	UNE 103500	1	1000	m3	765,00	1	60	60
Densidad y humedad in situ	ASTM D-3017 y ASTM D-2992	7	1000	m3	765,00	1	30	30
UNIDAD 3: TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO								
Marcado y conformidad CE								
Presión interior	s/ PPTP		1000	m	295,00	1	131,45	131,45
Estanqueidad	UNE EN 545		Red	Red	295,00	1	400	400
UNIDAD 4: TUBERÍAS DE SANEAMIENTO								
Marcado y conformidad CE								
Presión interior	UNE EN 1610	1	1000	m	282,00	1	131,45	131,45
Estanqueidad	UNE EN 1610	1	Red	Red	2,00	2	400	800
UNIDAD 5: POZOS DE REGISTRO DE HORMIGÓN								
Marcado y conformidad CE								
Verificación planta prefabricados		1	Por planta	Plantas	1,00	1	100	100
UNIDAD 6: HORMIGÓN								
Marcado y conformidad CE								
Verificación planta hormigón		1	Por planta	Plantas	1,00	1	200	200
Resistencia a compresión	UNE 12350-1; UNE 12390-2,3	3	1000	m2	394,00	1	81,14	81,14
Consistencia en cono Abrams	UNE 12390-2	3	1000	m2	394,00	1	81,14	81,14
UNIDAD 7: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE								
Control de la mezcla bituminosa fabricada								
Análisis granulométrico de los áridos	NLT 165	1	Tipo	Tipo	480,00	1	48	48
Contenido de ligante	NLT 164	1	1000	t	480,00	1	67	67
Ensayo Marshall (3 probetas)	NLT 159	1	Tipo	t	480,00	1	150	150
UNIDAD 8: BORDILLOS, VADOS Y RIGOLAS								
Marcado y conformidad CE								
Características geométricas	UNE 1340	1	1000	m2	218,00	1	43	43
Absorción de agua	UNE 1340	1	Tipo/Fábrica	Tipo/Fábrica	218,00	1	50	50
Resistencia a la flexión	UNE 1340	1	1000	m2	218,00	1	132,25	132,25
Resistencia a la intemperie	UNE 1340	1	Tipo/Fábrica	Tipo/Fábrica	218,00	1	176	176
Resistencia al desgaste	UNE 1339	1	Tipo/Fábrica	Tipo/Fábrica	218,00	1	120,2	120,2
				TOTAL VALORACION ECONOMICA ENSAYOS		1		**4.998,75**

ANEJO Nº10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE ANEJO

1. EL OBJETO DEL ESTUDIO 4
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 4
2.1. SITUACIÓN 4
2.2. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 4
2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA 5
3. JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 5
4. SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES 5
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
5.1. DESPEJE Y DESBROCE 6
5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 6
5.3. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE 7
5.4. RED DE ABASTECIMIENTO 9
5.5. SUMINISTRO ELÉCTRICO 11
5.6. CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES 12
5.7. ALUMBRADO PUBLICO 12
5.8. PAVIMENTOS Y ACABADOS 13
5.9. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL 14
6. AFECCIONES AL TRÁFICO 15
7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 16
7.1. TRABAJOS PRELIMINARES 16
7.2. TRABAJOS DE REPLANTEO. 18
7.3. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES 18
7.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES 19
7.5. RELLENOS 19
7.6. TUBERÍAS, CONDUCCIONES Y CANALIZACIONES 19
7.7. EJECUCIÓN DE UNIDADES EN HORMIGÓN ARMADO, HORMIGÓN EN MASA Y MORTEROS 19
7.8. FIRMES Y PAVIMENTOS 19
7.9. SEÑALIZACIÓN 19
7.10. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 20
8. MAQUINARIA 20
9. MEDIOS AUXILIARES 21
10. HERRAMIENTAS DE MANO 21

11. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS 21
11.1. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS: CLIMATOLOGÍA 21
11.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES 22
11.3. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y SOLUCIONES AL TRÁFICO 33
11.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN AFECCIONES A PEATONES 38
11.5. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES 40
11.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE REPLANTEO 42
11.7. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES EN GENERAL 43
11.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS 45
11.9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y ZANJAS 47
11.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS 51
11.11. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS, CONDUCCIONES, CANALIZACIONES Y ACCESORIOS 53
11.12. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON ENCOFRADOS 54
11.13. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON FERRALLA 56
11.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON HORMIGÓN 58
11.15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA 60
11.16. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EJECUCIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTACIONES 63
11.17. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIÓN DE MOBILIARIO URBANO 67
11.18. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS 69
11.19. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS 72
11.20. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE SOLDADURA 76
11.21. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN PINTADO Y COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA 78
11.22. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN JARDINERÍA, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 79
11.23. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL IZADO DE CARGAS 81
11.24. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS 96
11.25. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES 101
11.26. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AMIANTO 105
12. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR 119
12.1. MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI-EXCAVADORA, MINI-CARGADORA 121
12.2. CAMIÓN VOLQUETE, BAÑERAS Y CAMIÓN DE TRANSPORTE PARA LA OBRA 123
12.3. PEQUEÑO DUMPER DE OBRA O MOTOVOLQUETE 124
12.4. FRESADORA 126
12.5. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO Y COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS 127
12.6. RODILLOS Y COMPACTADORAS MANUALES 128
12.7. CAMIÓN CUBA RIEGO EMULSIÓN 129
12.8. EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS 130

12.9. BARREDORA 131
12.10. CAMIÓN – GRÚA 132
12.11. GRÚA AUTOPROPULSADA 133
12.12. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL 134
12.13. CAMIÓN HORMIGONERA 136
12.14. SEÑALIZADORA DE BANDAS 137
12.15. GRUPOS ELECTRÓGENOS 138
12.16. COMPRESOR 139
12.17. HORMIGONERA ELÉCTRICA 140
12.18. MESA DE SIERRA CIRCULAR 140
12.19. MARTILLO NEUMÁTICO 142
12.20. CORTADORA DE PAVIMENTO 143
12.21. VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE 143
12.22. MÁQUINA DE CORTE RADIAL 144
12.23. EQUIPO DE CORTE DE MATERIAL CERÁMICO 144
12.24. EQUIPOS DE SOLDADURA 145
13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES 146
13.1. ANDAMIOS 146
13.2. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS 148
13.3. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METÁLICA) 149
13.4. ENTIBACIÓN 151
13.5. PANELES DE ENCOFRADO 152
14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO 152
14.1. HERRAMIENTAS DE CORTE 152
14.2. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN 153
14.3. HERRAMIENTAS PUNZANTES 154
15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS 155
16. PREVENCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA 157

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº 10 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. EL OBJETO DEL ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para la redacción del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, así como del personal, Servicios de Prevención, Inspección de Trabajo y Órganos técnicos en la materia de la comunidad autónoma donde se ejecute la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. SITUACIÓN

El ámbito de actuación es una zona rústica ubicada en el término concejil de Beramendi, entre los núcleos urbanos de Beramendi e Itsaso (términos municipales de Basaburua), junto a la carretera NA-411, en las inmediaciones del cruce de la carretera NA-411 con la NA-4111 (cruce de Itsaso).

En concreto el sector a urbanizar (Sector S-1) se sitúa junto a las instalaciones de la empresa Gaztandegi Dorrea, dedicada a la elaboración de quesos, en terrenos ocupados mayoritariamente por arbolado alóctono (roble americano) y el resto por pradera.

2.2. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Seguridad y Salud para el presente proyecto, asciende la cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (3.817,65€).

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA

El **plazo de ejecución previsto** para la ejecución de las obras de urbanización **es de 7 meses.**

Queda previsto un número de 4 trabajadores en período punta y de forma simultánea

En cualquier caso, se contempla que pueda alcanzarse una cifra superior de operarios debido a posibles subcontratas y ampliación de personal en función del transcurso de las obras y necesidades constructivas y cumplimiento de plazos, por lo que la estimación de la mano de obra tendrá carácter mínimo.

3. JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros (equivalente a 75 millones de pesetas, cifra citada en el R.D. 1627/1999)

El Presupuesto de Ejecución por Contrata del proyecto no supera la cantidad indicada.

Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.

La duración de los trabajos supera 30 días laborales, quedando previsto como plazo de ejecución de las obras: 7 meses, y se ha estimado un número máximo de personal en obra, trabajando de forma simultánea, igual a 4 trabajadores en periodo punta, teniendo en cuenta que pudieran surgir en fase de ejecución de obra, situaciones que hagan necesaria la intervención de un número mayor de personal que el previsto inicialmente, por subcontrataciones, cumplimiento de plazos, necesidades constructivas, etc., por lo que no debemos excluir esta limitación.

Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas

Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto no trata las obras de galerías, túneles, presas ni conducciones subterráneas (entendiendo como tales, en este último caso, aquellas que se realizan a grandes profundidades y precisan de procedimientos, medios, maquinaria y elementos especiales para su ejecución).

Atendiendo a las limitaciones expuestas, queda justificada la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud, incluido en el Proyecto, al cumplirse uno de los supuestos.

4. SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES

Antes del comienzo de las obras y/o con anterioridad a la ejecución de una determinada unidad de obra en la que sea presumible la afección sobre servicios, se procederá a estudiar y localizar los servicios susceptibles de afección o

en previsión de reposición, ayudándose de la documentación definitoria en el presente Proyecto, y conforme los planos e información facilitada por los organismos públicos y las empresas o compañías propietarias de cada servicio.

Una vez determinados y estudiados los servicios y las afecciones directas o indirectas sobre los mismos y derivadas de la actividad de las obras, se procederá a la localización y verificación in situ de los mismos, para determinar los procedimientos de actuación, prevenciones y consideraciones a seguir en pro de efectuar las reposiciones necesarias y efectuar las mínimas interferencias considerando simultáneamente las Medidas Preventivas a llevar a cabo

Se tomarán en consideración también otras posibles afecciones derivadas de las necesidades constructivas de la obra, como es el caso de la posible afección sobre edificaciones, muros de fábrica, vallados provisionales de obra, vaciados de excavaciones lindantes, como se define a continuación.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se procede a continuación a describir las obras proyectadas para la zona a urbanizar:

5.1. DESPEJE Y DESBROCE

Se iniciarán los trabajos con la retira de la vegetación y de los restos de tala aún presentes en la zona, para realizar el destoconado completo del área. Posteriormente, realizando el despeje completo, se procederá a la retirada de la tierra vegetal, acopiándola para su posterior uso.

5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras consiste en la excavación o terraplenado hasta conseguir la explanada a la cota de firmes y pavimentos proyectados.

La definición de todos los movimientos de tierras del viario que configuran el vial viene definida según el correspondiente eje, su perfil longitudinal (rasante) y secciones tipo, representados en los planos. La rasante planteada se ha proyectado para minimizar el movimiento de tierras.

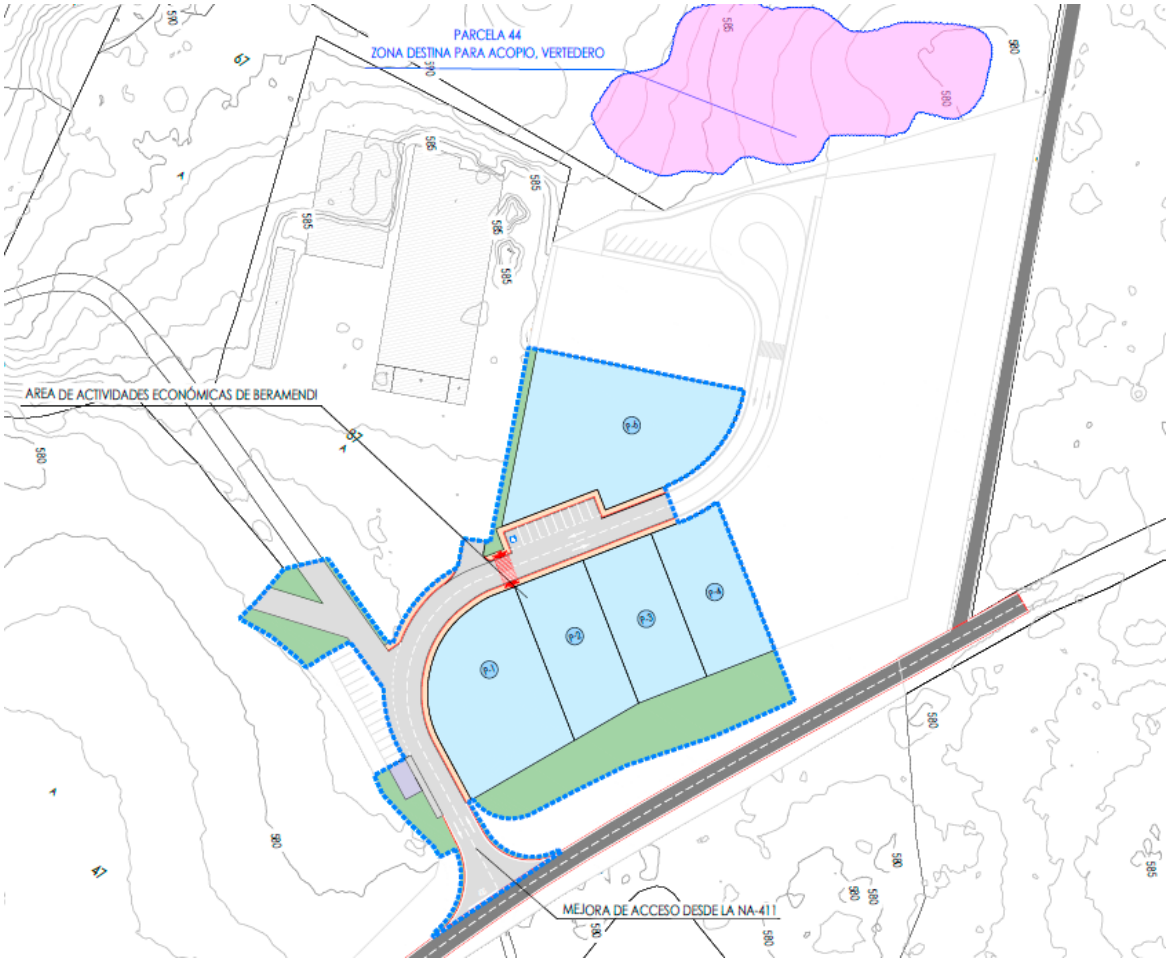
Se contempla un volumen de excavación para el total del vial de 3.048m3 para la consecución de la explanada. La tierra procedente de la excavación y cajeo sobrante de los viales y parcelas que no se utilice para el terraplén se transportará a la parcela catastral 44 del polígono 1, perteneciente al Ayuntamiento de Basaburua.

Para el movimiento de tierras de las parcelas sean medido los siguientes volúmenes recogidos en la tabla inferior.

UNIDAD DE OBRA	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 6	OTROS	VIAL	TOTAL
Excavaciones								0.00
Tierra vegetal [m3]	435.00	251.00	252.00	253.00	590.00	400.00	867.00	3,048.00
Excavacion explanada [m3]	450.64	284.50	583.04	423.75	693.70	887.00	2,062.75	5,385.38
Rellenos								
Tierra adecuada de prestamo [m3]	524.69	425.96	244.60	248.40	165.27	200.00	0.00	1,808.92
Tierra adecuada de obra [m3]	500.00							500.00
Tierra vegetal de obra [m3]	3,048.00							3,048.00

El suelo seleccionado (CBR>20) contemplado en proyecto para la formación de una explanada mejorada de los viales (45 cm de suelo seleccionado) como para rellenos de las zanjas de canalizaciones, deberá obtenerse de canteras,

graveras o préstamos debidamente autorizados, previamente propuestos por la Contrata y aceptados por la Dirección de Obra.



Esquema localización parcela 44 para utilización de zona de acopio y vertedero

5.3. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

La red de saneamiento será separativa para fecales y pluviales. Las aguas pluviales de viales y parcelas de esta fase 1 se recogerán en colectores enterrados que discurren por el propio vial, y al final, se desaguarán a la zona más baja, ubicada entre las parcelas y la carretera. Esta solución es provisional, a expensas de desarrollar a futuro y según avancen el desarrollo de la urbanización de una salida adecua para las aguas recogidas.

Respeto a la red de saneamiento se conducirá hasta un pozo de bombeo prefabricado de 6 m3 de capacidad a instalar en la zona baja cerca del acceso, en la margen izquierda del vial. Desde este pozo, se bombeará a través de una tubería de PE∅110 mm, hasta el pozo de bombeo ubicado en la parcela catastral 87 del polígono 1 perteneciente a la empresa Gaztandegi Dorrea, donde se incorporará al sistema de depuración de dicha instalación. Esta solución también es provisional hasta el desarrollo de un colector que conecte con la red de saneamiento de Beramendi y traslade los vertidos a la EDAR ubicada en dicho concejo.

Se prevé para la red de saneamiento como criterio general una acometida por parcela, excepto para las parcelas más grandes, en las que se ha previsto varias acometidas para posibles divisiones de esta.

Las tuberías discurrirán por la calzada, siempre a cota inferior al resto de instalaciones. Se han estudiado con detalle el cruce de redes de fecales con pluviales, acometidas, abastecimiento y resto de instalaciones.

Se han diseñado y grafiado en planos todas las acometidas previstas de aguas fecales y pluviales desde las parcelas a urbanizar a la red general. Se ha definido la ubicación de los puntos de acometida de parcela o zona de urbanización.

Las aguas pluviales del drenaje de la calzada, aceras y aparcamientos se recogerán e incorporarán al colector proyectado mediante la captación por imbornales (sumideros), localizados sobre rigolas, junto a las aceras. Respecto a las aguas pluviales de las parcelas se ha dispuesto para su recogida acometidas a cada parcela, según se detalla en los planos. Las conexiones de los sumideros se realizarán mediante tubería de PVC de Ø200 mm y será necesaria conectarla a la red existente mediante la conexión a pozo o al colector de pluviales proyectado mediante clips.

En los planos se han representado las acometidas previstas y sus diámetros para cada parcela.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Tubería de saneamiento PVC PN-6 s/Norma UNE-EN ISO 1452-1 color gris, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, con cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, para diámetros exteriores 200, 250,315 400 y 500. Las tuberías se apoyarán en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, compactado al 98 %

- Pozos de registro de hormigón prefabricado armado de diámetros interiores 1.000 y 1.200 mm.. Se dispondrán pozos prefabricados ∅1.000 mm. para colectores con diámetro inferior a 600 mm. y acometan un número igual o inferior a 4 tubos; si acometen más tubos será necesario pozo ∅1.200 mm.

- Sumideros de hormigón de dimensiones 75 x 30 x 70 cm, con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn., con paredes de 15 cm. y fondo de 10 cm. de espesor de hormigón HM-20, conectados con perforación mecánica a pozos de registro bajo cono, y con tubería PVC ∅200 mm.

- Tapas de función nodular: tipo rexel ∅600 mm. para 40 Tn. en pozos de registro

- Pates de acero recubierto de polipropileno en pozos de registro.

- Entronques a prefabricados o registros de hormigón mediante taladro y junta de goma tipo "Delta" s/norma UNE-53571/89.

Las acometidas a las parcelas que se proyectan son ∅315/250 mm para las pluviales y de ∅200 mm para fecales, ambas con tubería de PVC y se introduce al menos 1 m. en cada parcela. Las acometidas se ha previsto la conexión a pozo de registro y a colector mediante clips. Las acometidas a las redes se efectuarán por encima del eje del colector principal, en forma tal que no modifiquen el flujo continuo de los colectores.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20

procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 % P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

Las pendientes adoptadas en los colectores principales son parecidas a las de superficie del terreno.

Las pendientes tienen un valor mínimo del 2 % para acometidas, y una mínima del 0,7% para colectores de fecales y pluviales. La velocidad de aguas fecales está comprendida entre 0,5 y 4,5 m/seg.

Se colocan pozos de registro en cada entronque de colectores. cambio de dirección o de pendiente y a una distancia no superior a 50 m.

En el presupuesto se han medido y valorado independientemente los metros cúbicos de excavaciones y rellenos de los diferentes materiales, los metros lineales de tuberías de cada tipo y diámetro y las unidades de acometidas y entronques de cada tipo, sumideros, pozos, rellenos de hormigón en asiento de tuberías etc.

Se han grafiado en planos de planta los colectores con sus diversos diámetros y materiales y la ubicación de los pozos de registro, arquetas y ramales de acometidas de fecales y pluviales.

5.4. RED DE ABASTECIMIENTO

La red de distribución para abastecer el polígono partirá del nudo de la red en alta ubicado al norte de la actuación (cota 580m), situado sobre la tubería que abastece por gravedad a las poblaciones de Beramendi y Udabe desde el depósito de Aizarotz (Cota 665 m).

En concreto, al nudo de conexión llega una tubería de FD ∅200 mm, que dispone de una derivación planificada para el polígono realizada en FD de ∅150 mm.

Señalar que un poco antes de la arqueta se encuentra una derivación de PE 90/110 que alimenta la quesería y las poblaciones de Beramendi y Udabe.

Las características del sistema de abastecimiento son las siguientes:

- Cota depósito: 665
- Cota arqueta: 580
- Diferencia de cota: 85 m
- Distancia entre el depósito y la arqueta: 4.500 ml
- Perdida de carga estimada superior a los 3 m.c.a. para un caudal de demanda próximo a lao 4 l/s en las poblaciones.

Dado que la quesería se alimenta actualmente desde la rede alta y no presenta problemas, se estima que las presiones son adecuadas, del orden de los 5kg/cm2.

El proyecto de urbanización de esta fase contempla las siguientes actuaciones:

Renovación de la tubería de abastecimiento en alta, en fundición dúctil de ∅150 mm cuyo nuevo trazado se plantea sobre el vial. Este tramo de renovación partida de la arqueta ubicada al norte, cuya salida ya está preparada y finalizara en la zona exterior del polígono cuya localización exacta se desconoce.

Desde esta red en alta se sacará mediante una "T" una acometida de F.N. de ∅100 mm en el tramo de urbanización hacia la quesería, para darle servicio por la tubería actual en alta que quedará para este uso, taponando aguas arriba de su acometida de incendios.

Por tanto, como las obras de conexión exterior están ejecutas, la actuación consiste en la instalación de una tubería de abastecimiento FD ∅150 mm., de longitud 293 ml., que discurrirá por todo el vial del polígono, y que en el futuro se empleará también para abastecer las poblaciones de Udabe y Beramendi.

Para a red del polígono de plantea la salida de la tubería en alta mediante una "T 150/150/100", sobre la que se instalaran dos válvulas de seccionamiento, ubicadas sobre arqueta. Este nudo de conexión está ubicado fuera de la zona urbanizada de la fase 1 para la conexión a futuro de la derivación del desarrollo del resto de urbanización. La red interior de distribución no puede ser mallada, pero es adecuada para hacer frente a las necesidades de los hidrantes de incendios de viarios, de parcela y acometidas.

La red estará formada con tubería de F.N.en diámetros ∅100 y 80 mm. Se dispondrán en el punto bajo de la red un desagüe ubicado en arqueta, donde se dispondrá una válvula de desagüe ∅2" que se conectará al pozo de pluviales más cercano, de forma que permita el vaciado de la tubería en caso de rotura ó limpieza.

En el punto alto (arqueta de conexión) se colocará una ventosa de tipo trifuncional de ∅60 mm que tendrán la función de evacuar el aire interior de la tubería.

La red de abastecimiento garantiza en todos los puntos un consumo con caudal y presión acorde con las necesidades de las zonas a urbanizar.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

Las tuberías serán de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL y Clase de Presión C-100 (PFA 100 bar) para ∅150, 100 y 80 mm. y clase C-65 para ∅150 mm., según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m2, depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, con unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996 que permite una desviación angular mínima de 5'; se probarán según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20 procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 °A P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

La valvulería será de fundición nodular homologada y aprobada por la D.O.

La instalación de acometida a parcela estará formada por:

Derivación realizada con pieza en T de fundición dúctil EEE Ø 100 salida 80 mm.

- Tubería de fundición dúctil Ø 80 mm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m dentro de la parcela
- Codo de fundición dúctil EE Ø 80 mm

- Válvula compuerta Ø 80 mm. tipo Tyton para acometida de incendios.
- Arqueta vertical de tubo de PVC de Ø 315 mm con solera de hormigón de 50x50x10 cm, tapa de registro fundición nodular de 40x40 C-250 con hormigón.
- Brida enchufe y brida ciega de Ø 80 mm.
- Contrarrestos de hormigón HM-25/B/20/IIa en T, codo, válvula y brida ciega, de 40x40x40 cm. con 2Ø16 B-500-S anclados
- Derivación anterior a la válvula con collarín modelo CA-2 de Acuster o similar con salida de 1 1/4"
- Tubería PE-100 Ø 32 mm. PN16 atm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m. dentro de la parcela
- Arqueta-charnela de registro 140x160 mm. de fundición nodular realizada con tubo de PVC de Ø 100 mm.

Las bocas de riego se colocan en aceras, y tienen la finalidad del mantenimiento y limpieza de las calzadas y zonas públicas, nunca el riego de zonas verdes. Se proyectan las mínimas indispensables. La derivación de la tubería se realiza mediante T BBB de fundición.

Se instalan hidrantes de incendios sobre áreas de dominio y uso público en los casos y con las características requeridas en la Norma NBE-CP1-96, "Protección contra Incendios en los Edificios" y demás normativa al respecto. Nunca habrá más de 250 m. de distancia al acceso del edificio más alejado del hidrante que lo atienda. El modelo a colocar es el Hidrante ∅100 mm. tipo ATLAS ó equivalente, con dos salidas ∅70 mm. Barcelona, válvula compuerta anteriormente

El proyecto contempla que durante la ejecución de la obra se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza y desinfección previa a la puesta en servicio de la red se hará por sectores. mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas. En los casos que así lo requieran, se realizará una desinfección con introducción de cloro.

5.5. SUMINISTRO ELÉCTRICO

Está pendiente la definición concreta de la solución final de suministro eléctrico desde el exterior para el polígono a falta de concretar la solución final de entrar las alternativas existentes.

Se ha realizado una reserva de suelo para la localización del centro de transformación, en caso de ser necesario, construyéndose en esa zona el apoyo final de línea.

El diseño de la red de canalización de energía eléctrica interior del polígono se ha realizado con los criterios de diseño empleados por Iberdrola distribución S.A.U. No se contemplan en este proyecto el tendido de los conductores por las canalizaciones a ejecutar, cuya definición, calculo y ejecución deberá ser realizado en etapas posteriores.

La red de suministro de energía eléctrica se ha proyectado según los vigentes Reglamentos electrotécnicos y las normas de la compañía distribuidora.

Las canalizaciones, como criterio general se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

Se ha previsto la realización de una canalización con tubos de polietileno corrugado de doble pared, corrugado exterior y liso interior de Ø 160 mm, con tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm para telecontrol, en zanja de las dimensiones recogidas en planos. Los tubos irán protegidos en un dado de hormigón, con recubrimiento mínimo de 12 cm en la parte superior por hormigón HM-20/P/20 según se detalla en planos. Se dispondrá de cinta/s de señalización, en todo el trazado.

Se ha previsto la instalación de arquetas en el final de línea, cruces y en las derivaciones de acometidas.

Las arquetas proyectadas son troncopiramidales, de hormigón armado prefabricado homologados por Iberdrola y cuyas dimensiones se indican en planos. La base de estas estará asentada sobre un 15 cm de encachado de gravilla caliza en asiento.

Las tapas colocadas serán de fundición nodular del tipo M2T2 en acera de dimensiones 600 x 600 mm y del tipo M3/T3 en calzada de dimensiones Ø645mm en calzada, recibida al tronco de pirámide superior con losa de hormigón HM-25/P/20/II.

Las acometidas a las edificaciones se realizarán con dos tubos de polietileno corrugado de doble pared, corrugado exterior y liso interior de Ø 110 mm.

5.6. CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES

El diseño de las canalizaciones de telecomunicaciones se ha realizado en coordinación con Telefónica. La instalación se ha diseñado según los criterios de dicha compañía, con arreglo a la normativa y reglamentos específicos vigentes en este momento.

Respecto a las telecomunicaciones, se ha previsto el desarrollo de estos desde el poste ubicado en la margen izquierda del camino actual de acceso a la quesería. Para ellos será necesario la eliminación de este dos apoyos de madera y realizar un paso aéreo subterráneo, a partir del cual se continuara por la canalización subterránea desarrollada sobre el ámbito urbanizado en esta fase 1.

Las canalizaciones, como criterio general se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

El número de tubos previsto es el necesario para cubrir tanto las necesidades actuales como futuras.

Se proyecta la instalación de 2 tubos de Ø110 mm y tritubo de Ø40 mm, ambos de PEAD. Las canalizaciones se protegerán por dado de hormigón HM-20/B/20/I y se dispondrá de cinta señalizadora. Las acometidas se realizarán con 2 Ø 63 mm de PEAD. La profundidad mínima del dado de hormigón bajo zona peatonal es de 45 cm. y bajo calzada de 60 cm.

Las arquetas deben ser del tipo normalizado Tipo H, de hormigón armado prefabricado con tapa de hormigón armado prefabricado cuando se ubiquen en acera y tapa de fundición de clase resistente D-400 cuando se localicen sobre calzada.

Las arquetas de acometida serán del tipo “M,” de dimensiones interiores 30 x 30 x 55 cm. con paredes de 8 cm., y fondo de 6 cm. de hormigón HM-35 prefabricado, con tapa de fundición dúctil, clase B-125 para 12,5 Tn., de hueco mínimo 300 x 300 mm., teniendo todas las tapas el logotipo de la empresa de Telecomunicaciones.

5.7. ALUMBRADO PUBLICO

La instalación de una red de alumbrado viario se realiza de forma paralela a la calzada, instalándose luminarias sobre columnas básicamente en la acera izquierda.

Para la elaboración se ha tenido en cuenta en especial la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto)

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

En base a los cálculos realizados, se ha previsto la instalación de 6 luminarias, con disposición unilateral sobre columna y con una distribución, con columnas de 10 m de altura y lámparas LED-100 W, distribuidas cada 25 m.

El desarrollo de la canalización se realiza por la zona izquierda mediante una zanja de 500 mm. de anchura y 600 mm. de profundidad media. La canalización estará compuesta de 2 tubos de Ø110 mm de doble pared de polietileno corrugado exterior con anima lisa interior de 110 mm de diámetro según normas UNE-53.112 y UNE-EN-50086-2-6 , con guía pasacables, separados 25 mm entre sí, con separadores y manguitos de unión, mandrilados y con banda de señalización "aviso canalización eléctrica".

Los tubos descansarán sobre una base de 50 mm de hormigón e irán protegidos por prisma de hormigón HNE-15/P/30 hasta 5mm. por encima.

Las canalizaciones, como criterio general, se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

Se colocarán arquetas de hormigón en el pie de las luminarias de dimensiones interior de 40x40cm interior y en puntos de derivación o cruces de canalizaciones que en este caso serán de hormigón con dimensiones interiores de 60x60 cm. Las arquetas se colocarán sobre una base de 10 cm. de gravilla, con cerco y tapa de fundición, con la inscripción "ALUMBRADO PÚBLICO".

La toma de tierra, se realizará mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección, tendido paralelamente a las canalizaciones. En las arquetas de alimentación a los puntos de luz, se colocará una pica de toma de tierra de 2 metros, unido a la red horizontal del conductor de cobre.

Se instalará un cuadro de mando para el alumbrado. El cuadro de mando se ubicaría junto al centro de transformación que se instalará en otra fase.

5.8. PAVIMENTOS Y ACABADOS

Como ya se expuso en la descripción de la solución, se ejecutará una explanada mejora, aportando una capa de 45 cm. de SUELO SELECCIONADO con CBR>20 en la zona de viales y de aparcamiento.

La calzada destinada al paso de vehículos se proyecta en base al tráfico que se ha considerado de proyecto T41 (<50 veh. pesado/día) y la explanada E1, obtenida mediante la mejora realizada con 45 cm de S. Seleccionado tipo 2. A partir de las soluciones que propone la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del PG3, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, se ha seleccionado una solución de Sección 4111 modificada, compuesta finalmente por 10 cm de MBC sobre un base de 30 cm de zahorra artificial.

La zona de aparcamiento se proyecta con un pavimento de 18 cm de hormigón HF-3,5 MPa con acabado fratasado, sobre 30 cm de zahorra artificial y también contara con una explanada mejorada igual que el vial.

Sobre esta explanada mejorada se construirán la base los pavimentos que se detallan a continuación, según el tipo de uso:

-CALZADA:

- 30 cm de Zahorra artificial
- Riego de imprimación
- 6 cm. MBC AC 22 SURF 50/70 S CALIZA (S-20 s/PG-3)
- Riego de adherencia
- 4 cm. MBC AC 16 SURF 50/70 S SÍLICE (S-12 s/PG-3)

-APARCAMIENTO

- 30 cm de Zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 18 cm de HF-3,5 acabado fratasado cepillado

-ACERAS

- 20 cm de Zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 18 cm de HF-3,5 acabado fratasado cepillado.

Para delimitar la acera junto a la calzada/aparcamiento, se utilizará un bordillo tipo isleta de dimensiones 25 cm x 14 cm x 9 cm, colocado sobre hormigón en masa HM-20/P/20/IIb

Entre la calzada y la zona de aparcamiento se construirá una rigola "in situ" de 25 cm de hormigón HM-20/P/20/IIb, con acabado lucido.

En los pasos de peatones se formarán las pendientes adecuadas para la formación del paso de peatones, respetando los limites indicados en los planos, y se dispondrá franja de pavimento táctil de 60 cm y una franja direccional de 80 cm. Estos pavimentos cumplirán los requisitos de la norma UNE-CEN/TS 15209:2009 EX.

5.9. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

La señalización horizontal y vertical vienen definidas en los planos del proyecto.

En la red viaria interior se han dispuesto señales verticales de aluminio anodizado de 1,2 mm. de espesor de calidad AG3 H24, acabado reflectante y dorso lacado en color oro, con abrazaderas de aluminio anodizado lacado, tornillería de acero inoxidable calidad 18/0 y soporte de aluminio extrusionado estriado 0 76 mm. L=3.300 mm. y 3 mm. de espesor lacado en color verde.

Las dimensiones de las mismas serán:

- Octogonales: 600 mm.
- Triangulares: 1.000 mm. Lado

- Cuadradas: 600 mm.
- Circulares: 650 mm. de diámetro.

Se dispondrá además la correspondiente señalización horizontal:

- Cedas paso y stop en intersecciones.
- Pasos peatones
- Plaza accesible
- Direcciones de los viales

6. AFECCIONES AL TRÁFICO

Se procederá a la construcción de las obras de forma que se garantice la permeabilidad y accesibilidad a los usuarios de las calles anexos a la zona de obras, y se preverán los medios necesarios para que se produzcan las mínimas afecciones encontrando la viabilidad con la ejecución de la obra.

Quedan previstas las afecciones siguientes:

Afecciones al tráfico provocadas por los accesos y salidas de la obra o zonas de trabajo, de camiones, maquinaria o vehículos de obra, desde o a las vías que se mantengan con tráfico y a las calles colindantes.

Afecciones provocadas por la ejecución de trabajos a borde de calzada: como puede ser la reconstrucción de aceras, colocación de sumideros, rigolas, bordillos, etc., siendo zonas de trabajo colindantes a las vías de circulación abiertas al tráfico y con previsible necesidad de ocupación parcial de calzada.

Afecciones al tráfico provocadas por la realización de trabajos con invasión parcial o total de calzada: por actuación de maquinaria, camiones, acceso a los puntos de trabajo, realización de acopios o suministros, actuación de hormigoneras, actuación de camiones o pequeños dumpers de obra en aporte de material, actuación de compactadoras, trabajos de fresado y demolición de firme, trabajos de reposición de afirmado de los viales abiertos al tráfico, puesta en obra de riegos asfálticos y mezclas bituminosas, disposición de nueva señalización horizontal y vertical definitiva, instalación de mobiliario urbano y cualquier otra actuación que suponga invasión de calzada abierta al tráfico.

Se estudian también las afecciones provocadas por las obras ante la necesidad de acceso a los Servicios de Emergencia: ambulancias, bomberos, policía, etc., bien para cubrir las necesidades de emergencia de la obra, bien para cubrir las necesidades ajenas a la obra, a tenor de que las actuaciones y ocupaciones de la obra pudieran provocar incidencias en el acceso y actuación a los servicios de emergencia, además de las Salidas de Emergencia de lugares públicos.

Quedan previstas las actuaciones necesarias para mantener tal permeabilidad y accesibilidad de los usuarios de las vías, conjugadas con las distintas fases de ejecución previstas, disponiéndose de la necesaria señalización de obra, balizamiento, reordenación del tráfico, y actuación de personal señalista, acondicionamiento de pasos peatonales provisionales y disposición de vallados y las protecciones necesarias.

Las actuaciones y previsiones, quedan desarrolladas más adelante en el apartado

Medidas Preventivas y Soluciones al Tráfico, en cualquier caso, se efectuará solicitud previa y permiso del Ayuntamiento de Basaburua, para permitir acondicionar y delimitar las zonas de trabajo, canalizar el tráfico y el tránsito de peatones, para la disposición de señalización de obra, disposición de barrera plástica tipo new jersey y los elementos de protección, señalización balizamiento que sean necesarios.

7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Se plantean a continuación las distintas unidades de obra que podrán desarrollarse conforme a las definiciones del presente proyecto conforme a una primera previsión en fase de proyecto para la realización de los trabajos, sin perjuicio de los distintos procedimientos de trabajo y disposición de medios, equipos, maquinaria o medios auxiliares por los que pudiera/n optar la/s empresa/s constructora/s, en el desarrollo y ejecución de la obra.

7.1. TRABAJOS PRELIMINARES

Antes del comienzo de las obras son necesarios una serie de trabajos preliminares para controlar los riesgos que puedan presentarse.

Prospección del lugar

Antes de iniciar los trabajos, se efectuará un reconocimiento in situ de toda el área de actuación, se corroborará la existencia de los posibles servicios afectados por la obra: Conducciones Eléctricas y de Alumbrado, Conducciones de Telecomunicaciones,

Red de suministro de Gas, Redes de Saneamiento y de Abastecimiento, para cerciorarse de la interferencia sobre cualquier otro servicio que pudiera verse afectado por las obras, además de los previstos.

Tal información servirá para adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos, que es describirán más adelante.

Edificios, Estructuras colindantes y otros

Se analizará si la existencia de edificaciones o estructuras anexas a las obras pudieran en algún caso quedar afectadas directamente o indirectamente por las obras, como: muros, cerramientos, vallados, postes de sustentación y distribución de servicios, carteles publicitarios, etc., atendiendo a posibles incidencias sobre las mismas que pudieran generar riesgos de caída de materiales, de desplome y de hundimientos, de derribos o deterioros estructurales.

Dentro de las actuaciones del presente proyecto no se prevén afecciones sobre estructuras o edificios colindantes dado que se trata de una mejora de la urbanización, con trabajos de demolición de pavimentaciones y firmes, en cuanto a la ejecución de excavaciones se extremarán las precauciones previéndose la necesidad de realización de apeos, apuntalamientos y/o la necesidad de empleo de entibación, de manera que previamente a la elección de la misma se tendrán en cuenta las posibles solicitaciones transmitidas por las edificaciones anexas.

Se tomarán en consideración los riesgos de deslizamientos, derrumbamientos o desplomes en los tramos y calles donde hay solares con presencia de vaciados y/o vallados provisionales de obra, así como en otros puntos donde hay presencia de muros y vallados antiguos, inestables, etc.

De manera que en caso de prever afección sobre estos elementos se tomen las medidas preventivas que sean necesarias en cada caso: revisión previa de las zonas de trabajo, delimitación de actuación, disposición de un operario señalista de apoyo a las maniobras de la maquinaria, realización de apeos y apuntalamientos provisionales, recalces, etc.

También se considerará la existencia de postes y apoyos de servicios, que ante la realización de excavaciones y renovación de pavimentaciones pudieran descalzarse y desplazarse, se localizan apartado de Servicios Afectados y otras Afecciones

Se tomarán también en consideración todos aquellos elementos que deban ser desmontados o desmantelados previamente a la ejecución de las obras que pudieran ser objeto de derribo, deterioro o en los que pudiera verse alterada su estabilidad ante la presencia de las obras, actuación de maquinaria, ejecución de excavaciones, etc., como mobiliario urbano, voladizos, terrazas, farolas, carteles publicitarios, barandillas, cableados aéreos, u otros elementos estructurales de las edificaciones de las calles o puntos donde se van a desarrollar las obras.

También se prestará especial atención a la actuación y maniobras de la maquinaria ante la necesidad de trabajo bajo voladizos, marquesinas, soportales. Además, se toman en consideración, la actuación y maniobra de la maquinaria, camiones que precisen acceder y trabajar en la zona que abarcan las obras, teniendo en cuenta las posibles afecciones sobre los servicios existentes en las tareas de excavación ante encuentro de servicios enterrados y ante existencia de tendidos aéreos, báculos de farolas, carteles publicitarios, etc.

Vallado perimetral de la obra

Se define en este caso como vallado perimetral de la obra a la delimitación física de todas las áreas de actuación mediante la disposición de vallas de obra tipo ayuntamiento, para delimitar la zona de obras frente a intromisiones peatonales a la zona de obras y mediante la disposición de vallado de obra de tipo malla galvanizada sobre pies derechos de hormigón en las actuaciones de previsión de mayor tiempo de ejecución y de peligrosidad y en la delimitación del perímetro de implantación de las instalaciones provisionales de obra y zonas de acopios, y además se delimitarán también las zonas de actuación de obra para la protección señalización y balizamiento frente al tráfico y viceversa, mediante la instalación de barrera plástica tipo new jersey, conos de balizamiento y mediante la disposición de señalización de obra de carretera que se precise en cada caso particular siguiendo las directrices de la Instrucción 8.3 IC, señalización balizamiento y defensas de obras y a las especificaciones de las posibles Ordenanzas Municipales en vigor en el momento de ejecución de las obras.

Por otra parte, todos los lugares de acopio, previamente establecidos y habilitados, quedarán delimitados mediante vallado perimetral de forma que se impida el acceso a personal ajeno a la obra, debiendo quedar además señalizados, se elegirán áreas de acopio que permitan un fácil acceso, y que no obstruyan la circulación y el paso de vehículos y peatones.

El área de implantación de las instalaciones de higiene y bienestar, e incluso la zona que abarque acometidas, entronques, etc. a los servicios existentes para las dotaciones necesarias a las instalaciones de obra, si no quedaran debidamente enterrados o protegidas, quedarán igualmente delimitadas mediante vallado de obra, con acceso restringido a personal ajeno a la obra, delimitando todo el perímetro y señalizando el área con la necesaria señalización de prohibición de paso de advertencia, de obligación y peligro.

Queda prevista la disposición de vallado de obra en el perímetro de implantación de las instalaciones provisionales de obra y acopios de obra.

Señalización provisional de la obra

Se señalizarán los accesos, con indicaciones de existencia de obras, especialmente de cara a terceras personas, informando de la situación de la obra, de los riesgos de la misma y de la actuación a realizar.

La zona de implantación de las casetas quedará señalizada indicando prohibición de paso a personal ajeno a la obra, con señalización de obligación, de advertencia y peligro.

Se señalizará también la localización de botiquín y extintor, en las instalaciones de higiene y bienestar, en los lugares de trabajo,

Se señalizarán las zonas o contenedores que se habiliten para almacén y acopio, con disposición de la señalización que fuera precisa en cuanto a prohibición de paso a personal ajeno a la obra, de advertencia de peligro por incendio, explosión, de prohibición de fumar, de hacer fuego, de localización de extintor, etc., según la naturaleza y condiciones de acopio que exijan los productos a acopiar.

Se señalizarán los contenedores de recogida de residuos de demolición y construcción en el punto limpio a habilitar en la parcela de ubicación de las instalaciones provisionales de obra y acopios.

Se señalizará también la instalación eléctrica provisional de obra, cuadros eléctricos, grupos generadores, protección de acometidas, derivaciones, etc., con señalización de riesgo eléctrico, bandas plásticas y tubo corrugado, si fuera preciso enterrar las derivaciones y acometidas, o se protegerán con banda de plástico de protección de cables sobre el pavimento.

Esta señalización tendrá el formato y características estipuladas en el R.D 486/1997.

Además, se contará con la señalización de obra según la Instrucción 8.3-IC para la regulación del tráfico y conforme se define en el anejo correspondiente a Soluciones al Tráfico.

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

Al afectar a vías públicas, se solicitará, con suficiente antelación, la autorización pertinente de los Organismos propietarios, adoptando las medidas que a tal efecto prescriban sometiendo a su aprobación la señalización que se adopte, según los Planos y Croquis que se adjunten, antes de proceder a la disposición en obra de la misma.

Instalaciones provisionales.

La implantación de las instalaciones provisionales de obra, así como el punto limpio de obra y zona de acopios, se ha previsto en un área de ocupación, adyacente a la zona de obras, aún no edificada ni urbanizada, que será fijada por el ayuntamiento.

En la obra en construcción, dadas sus características, existirán instalaciones provisionales que se montarán al comienzo de los trabajos y permanecerán durante su desarrollo: caseta/s de obra, instalaciones de higiene y bienestar: vestuario y aseo, pero no se la instalación eléctrica provisional de obra, saneamiento y abastecimiento provisional de obra.

7.2. TRABAJOS DE REPLANTEO.

Se efectuarán los trabajos de replanteo y marcaje necesarios tanto, previamente al inicio de los trabajos como durante el transcurso de los mismos.

7.3. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Está previsto t el desmontaje de señales y postes, así como otros elementos que en principio no entrañan un riesgo elevado por sí mismos, a excepción de los provocados por la maquinaria empleada (retro, pala, camión de transporte, martillo neumático, maquinaria de elevación, etc.).

7.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

El movimiento de tierras contempla la ejecución de excavaciones y zanjas para instalación de las redes proyectadas, pozos de registro y sumideros. Se contempla también la posible rotura fortuita de servicios enterrados,

Dada la naturaleza y consistencia de los niveles superficiales según los datos Geotécnicos disponibles la excavación podrá realizarse mediante medios convencionales en cuanto al tipo de maquinaria a utilizar.

En lo que respecta a la estabilidad de los paramentos de la excavación de zanjas, dado que las profundidades de excavación no son importantes, se podrá efectuar excavación con paramentos en vertical siempre que no se sobrepase 1,30m de profundidad, disposición descabezada de zanja en coronación para cotas de excavación entre 1,30m y 1,50m y empleo de entibación a partir de cotas de excavación de 1,75m.

En cualquier caso, se estudiarán las necesidades de empleo de entibación si las condiciones del terreno o afecciones colindantes lo hicieran necesario.

7.5. RELLENOS

Se recogen en esta unidad los trabajos de relleno de zanjas con los materiales indicados en cada sección constructiva, relleno para acondicionamiento de solera y trasdosado de vaciado para instalación de contenedores enterrados, rellenos previstos en las distintas secciones constructivas para pavimentaciones.

7.6. TUBERÍAS, CONDUCCIONES Y CANALIZACIONES

Se recogen en esta unidad las actuaciones para la instalación de conducciones y tubos en zanjas previstas para la Red de Saneamiento, Red de Eléctrica, Red de Alumbrado, Red de Telecomunicaciones, colocación de valvulería, de llaves de accionamiento y corte, colocación de accesorios, sumideros, rejillas, etc. en función de las definiciones de cada red proyectada.

7.7. EJECUCIÓN DE UNIDADES EN HORMIGÓN ARMADO, HORMIGÓN EN MASA Y MORTEROS

Se recogen la ejecución de los elementos en hormigón armado o en masa previstos en el presente proyecto, soleras hormigonadas, arquetas, etc., de forma que se engloban dentro de estas actuaciones el encofrado, ferrallado y puesta en obra de hormigón, necesarios para la ejecución de soleras, de losas de protección, para la defensa de conducciones y canalizaciones, etc. Así como aquellas unidades que precisan de la fabricación de morteros para trabajos diversos de albañilería. El hormigón podrá ser suministrado a obra mediante cubas de hormigón o bien fabricado en obra al igual que los morteros con empleo de hormigoneras eléctricas.

7.8. FIRMES Y PAVIMENTOS

Esta unidad contempla la reconstrucción de pavimentaciones de las calles objeto de reurbanización, a base de losas de distintos materiales, colocación de bordillos, ejecución de rebajes, colocación de rigolas, y pavimentaciones de hormigón.

7.9. SEÑALIZACIÓN

Señalización horizontal: Se contempla en esta unidad tanto el pintado de señalización horizontal definitiva conforme las definiciones de este proyecto. En el caso de la intersección del polígono con la NA-411, se contempla la señalización provisional de obra.

Señalización vertical: corresponde a la instalación de las diversas señales verticales, conforme las definiciones de este proyecto, comprendiéndose las actuaciones de colocación de las propias señales sobre el bastidor, atornillado.

hormigonado o fijación del poste o elemento de sustentación, además de la instalación del cartel de obras sobre bastidores metálicos.

7.10. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Se considera también dentro de esta unidad la retirada de materiales y acopios de obra, retirada de residuos de obra, y limpieza general.

Terminadas las obras, el conjunto de las instalaciones provisionales para el servicio de la obra, deberán ser removidas y los lugares de su emplazamiento, restaurados a su forma original.

8. MAQUINARIA

Se enumera a continuación la maquinaria que será necesaria para la ejecución de las obras:

1. Retroexcavadora
2. Pala Cargadora
3. Excavadora Mixta (Retro y Pala)
4. Camión volquete
5. Camión de transporte de obra
6. Pequeño dumper de obra
7. Fresadora
8. Rodillo vibrante autopropulsado
9. Compactador de neumáticos
10. Barredora
11. Camión cuba para riego de emulsión
12. Extendedora de productos bituminosos
13. Camión – grúa
14. Grúa autopropulsada
15. Plataforma elevadora móvil
16. Camión hormigonera
17. Señalizadora de bandas o de pintado de señalización horizontal
18. Grupos electrógenos

19. Compresor
20. Hormigonera eléctrica
21. Mesa de sierra circular
22. Martillo neumático
23. Cortadora de pavimento
24. Vibrador de aguja y bandeja vibrante
25. Máquina de corte radial
26. Equipo de soladura

9. MEDIOS AUXILIARES

Andamios tubulares, Borriquetes, Escaleras de mano, Puntales, Paneles de encofrado, Entibación

10. HERRAMIENTAS DE MANO

Pico, Pala, Azada, Picola

Nivel, Regla, Escuadra, Plomada

Sierra de Arco y Serrucho.

Tenazas, Martillos, Alicates, etc.

11. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS

11.1. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS: CLIMATOLOGÍA

Análisis de Riesgos

El clima se caracteriza por inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a sus rigores en cuanto a ropa de trabajo, superficies deslizantes, congelación y sobrecargas de nieve. En verano, se debe tener en cuenta la posibilidad de deshidratación, estrés térmico, insolación, etc, debido a la posibilidad de días puntuales de altas temperaturas.

Por tanto, los riesgos relacionados con las condiciones climatológicas son:

Exposición a temperaturas extremas (frío o calor)

Insolación, golpe de calor.

Quemaduras en la piel por exposición al sol

Caídas al mismo y a distinto nivel ante la presencia de suelos embarrados, nieve, hielo

Desplome de cargas, choques, interferencias con tendidos de redes aéreas en maniobras de maquinaria: por falta de visibilidad en presencia de niebla, por presencia de fuertes vientos.

Inundación de zanjas y excavaciones: por lluvias

Medidas Preventivas

Paralización de los tajos que conlleven la exposición de los trabajadores a temperaturas extremas, a fuertes lluvias o nevada intensa, fuertes heladas, incluso en estos casos cesarán los trabajos en altura (por ejemplo desmontajes de mobiliario urbano, señales, o asimilables que requieran trabajar en altura), trabajos en excavaciones y zanjas, trabajos que impliquen el manejo de equipos o herramienta eléctrica, trabajos de soldadura, y todos aquellos que puedan poner en situación de riesgo al trabajador por causas climatológicas, ligadas a las condiciones de trabajo, tipo de unidad de obra que se esté ejecutando y/o maquinaria o equipos que se empleen.

Utilización de equipos de protección personal acordes con los trabajos que se realizan. Utilización de prendas impermeables para casos de lluvia y calzado impermeable de seguridad.

Utilización de ropa de trabajo adecuada y preferiblemente ajustada al cuerpo en prevención de enganches y atrapamientos (mono de trabajo o cazadora-pantalón, etc.)

Para trabajar en épocas estivales se garantizará el suministro de líquidos no alcohólicos, preferiblemente agua a los trabajadores a cargo de la empresa.

Utilización de protección solar.

No se realizarán maniobras de maquinaria ni izado de cargas sin visibilidad por presencia de niebla o por presencia de fuertes vientos (se suspenderán estos trabajos si la velocidad del viento supera 60 km/h)

Se suspenderán los trabajos en zanjas o excavaciones inundadas hasta su achique y comprobación previa de que los paramentos de excavación reúnen las necesarias condiciones de seguridad y/o el correcto estado de entibaciones en su caso.

11.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES

Análisis de Riesgos

Se prevén riesgos derivados de las operaciones de entronque a la red eléctrica para la instalación provisional de obra, los derivados de necesidad de reposición de redes por afección indirecta o no prevista en las previsiones de este proyecto (abastecimiento, saneamiento, electricidad, telefonía, etc.), así como los riesgos que se pudieran generar durante el desarrollo de trabajos de maquinaria, camiones o vehículos de obra, en la proximidad o bajo tendidos eléctricos aéreos, así como los derivados de las tareas de excavación y apertura de zanjas y demoliciones.

Rotura de conducciones fortuitas

Fugas de agua.

Fugas de gas.

Contactos eléctricos directos o indirectos.

Electrocuciones.

Incendio.

Explosión

Colisiones y atropellos.

Atrapamientos, cortes, golpes.

Desprendimientos, hundimientos, corrimientos de tierras.

Para los servicios afectados de forma directa o indirecta, e interferencias, se tendrán en cuenta las siguientes medidas y normas de actuación:

CONDUCCIONES DE AGUA

Medidas Preventivas

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, esto es se procederá a la localización de la conducción, según los datos facilitados por la Dirección Facultativa o por la Compañía Propietaria, se identificará y se señalizará la conducción, fin de poder conocer el trazado y la profundidad de la conducción

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio.

Por debajo de esta cota se utilizará la pala para excavación manual.

Una vez descubierta la tubería, caso 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.

En la red de saneamiento se mantendrán condiciones de ventilación previa, durante un tiempo prudencial, ante la necesidad de apertura de pozos de registro, para su aireo ante la posible formación de vapores tóxicos.

Se tendrán en cuenta además, las Medidas Preventivas previstas en el apartado de Movimiento de Tierras, Excavación de zanjas, Rellenos, Conducciones y Canalizaciones y Trabajos con exposición al Amianto.

CONDUCCIONES DE GAS

Se prevé afección directa sobre la red de gas, no obstante, ante las necesidades de trabajar en la proximidad de este servicio, se tomarán en consideración las prevenciones que ha facilitado la empresa propietaria del servicio Nortegas que quedan adjuntas en el Apéndice nº 1: Condiciones Particulares NorteGas, de este Estudio de Seguridad y Salud y que se dispondrán en obra tal y como previenen las mismas.

Medidas Preventivas

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de gas, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías 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, se replanteará la localización de la conducción, quedando marcada in situ el trazado y profundidad a la que se encuentra la conducción, marcando con piquetas o pintura fluorescente de marcaje de replanteo, su Dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución

Todos los trabajos deberán ser supervisados por personal cualificado de la Compañía Propietaria siguiéndose todas las recomendaciones especificadas por éstos, y en su caso, con carácter general se seguirán las siguientes recomendaciones:

No se realizarán excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 1 metro de la tubería, tanto si se encuentra en servicio o no, en prevención de interferencia fortuito con riesgo de explosión o escape de gas. Por debajo de esta cota se continuará con excavación manual.

Una vez descubierta la tubería, caso 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., y se procederá su reposición.

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 almacenar ni apoyar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuaciones en caso de rotura o fuga en la canalización

Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Acordonar la zona estableciendo un perímetro de seguridad, y poner en conocimiento sobre la rotura o fuga a todo el personal afectado o que trabaje en las inmediaciones.

Quedará establecida la prohibición de fumar, prender chispas, usar mecheros, sopletes y se suspenderán trabajos de soldadura en la zona o en un radio mínimo de 10 m.

CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

Medidas Preventivas

Conducciones Eléctricas Subterráneas

La contrata se informará ante la compañía eléctrica que suministre energía eléctrica a esa zona de la posible existencia de cables enterrados y sobre la ubicación de los mismos, llevando a cabo las gestiones precisas para que dicha línea sea descargada durante la realización de las unidades de obra que afecten o puedan afectar a la misma.

Se hace mención expresa de que en caso necesario el contratista deberá formalizar solicitud de descargo o desenergización a Iberdrola, con una antelación mínima de 15 días a la actuación prevista. En el caso de que no sea posible, o existan dudas sobre el corte de tensión, se deberán considerar dos procedimientos:

Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección):

Antes de comenzar cualquier trabajo tratar con la compañía suministradora la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

Se podrá excavar con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de 1 metro de la conducción; a partir de esta cota y hasta 0,5 metros se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc.; a partir de aquí y hasta acceder a la protección (rejilla plástica de color vivo, fábrica de ladrillo, tubos, etc.) se pedirá autorización a la compañía suministradora, empleándose herramienta manual en caso de contar con la citada autorización.

El procedimiento de trabajo desde que se inicia la excavación, pasando por los apeos o sujeciones correspondientes, cambio de emplazamiento y posterior protección se efectuará de conformidad con la compañía suministradora del fluido eléctrico.

Estos trabajos de principio a fin deberán estar supervisados “in situ” por un responsable de los mismos por parte de la Contrata.

En cualquier caso es preceptivo el empleo de detectores de campo o, si lo anterior no es posible, la realización de catas al menos en dos puntos del trazado, para confirmar la posición de la línea eléctrica antes del inicio de los trabajos. Una vez localizada la línea, se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará, además, para indicar su voltaje y su área de seguridad.

Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección mecánica:

Solicitar a la compañía que nos informe de la ubicación y tensión de la línea, así como las medidas preventivas a tener en cuenta en relación con los trabajos que se van a realizar.

Si no existen garantías sobre la ubicación de la línea, se solicitará la supervisión por persona cualificada perteneciente a la compañía eléctrica.

De estas medidas el Jefe de Obra, o el Responsable de Seguridad de la Contrata, informará no sólo a sus propios trabajadores sino también a los de las subcontratas, trabajadores de empresas de trabajo temporal y trabajadores autónomos.

Ante descubrimiento o interferencia fortuita con cables desnudos se tratarán como cables en tensión, se comunicará la interferencia a la Compañía propietaria, se interrumpirán los trabajos y en cualquier caso se respetarán en todo momento las distancias de seguridad Dprox-1 y Dprox- 2 que correspondan según la tensión de la línea, determinadas por el R.D. 614/2001, en su Tabla I, según la situación y actuaciones necesarias para la reposición, arreglo, excavación, etc.

Tabla I (RD 614/2001)

Un (KV)	DPEL-1 (cm)	DPEL-2 (cm)	DPROX-1 (cm)	DPROX-2 (cm)
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
65	120	85	170	300
110	160	100	210	300
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

Un = Tensión nominal de la instalación (KV)

DPEL-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm) DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión porrazo (cm)

DPROX-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

DPROX-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Para la definición de éstas distancias, se considerará siempre, el punto más próximo de tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable

Se debe garantizar siempre que no se sobrepase la distancia de Peligro (DPEL), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella posible.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, si se trata de BT, un trabajador cualificado si se trata de AT, deberá determinar la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características mecánicas y eléctricas, y forma de instalación garanticen su eficacia protectora y que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.

Las distancias mínimas de seguridad, serán las medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero a la máquina que se emplee, considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta también que esta distancia mínima de seguridad es función de la tensión de la línea y del alejamiento entre los soportes de esta, y que cuando aumenta la temperatura ambiental, los conductores se alargan disminuyendo la distancia respecto al suelo, y que el viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan balanceo de los conductores.

Las distancias mínimas de seguridad se tomarán con la finalidad de no sobrepasar la denominada DPEL-1, ("Distancia de Peligro cuando existe riesgo de sobretensión por rayo") y disponer de un resguardo mínimo que garantice la seguridad de los trabajadores intervinientes en trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.

Trabajos con tensión

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.

Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).

Las pértigas aislantes.

Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.). Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

- Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
- El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
- Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

En particular ante la posible afección de canalizaciones eléctricas subterráneas, se atenderán a las prevenciones siguientes, sin perjuicio de las anteriormente expuestas aplicables al caso:

Se solicitará, antes del comienzo de la obra o tan pronto se tenga constancia o sospecha de la existencia de canalizaciones eléctricas, subterráneas a la Compañía Propietaria de la instalación, planos relativos al trazado, tensión, profundidad y tipo de protección de la conducción.

Antes de comenzar cualquier trabajo ante la presencia de una canalización eléctrica enterrada se debe atender a las siguientes normas:

Gestionar (antes de comenzar 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 estuvieran en carga. No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículo, así como posibles contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.

Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea, su tensión y el área de seguridad.

A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de colocación la señalización anteriormente mencionada.

Informar inmediatamente a la compañía propietaria si un cable sufre daño. Se conservará la calma, avisando a todas las personas afectadas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

En cualquier caso cuando sea necesario el desarrollo de cualquier trabajo en la proximidad o bajo tensión, se dispondrán de los medios de protección necesarios de forma que se garantice que el/os trabajador/es permanezcan fuera de la zona de peligro, o lo más alejados de ella que el trabajo permita. Atendiendo a las especificaciones del RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Para la definición de distancias de seguridad, se considerará siempre, el punto más próximo de tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable.

Se debe garantizar, siempre que no se sobrepase la Distancia de Peligro (DPEL), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella posible.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, si trata de BT, un trabajador cualificado si se trata de AT, deberá determinar la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora y que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.

Información a los trabajadores

Se informará a todo el personal de la obra y especialmente a maquinistas, conductores y a las personas implicadas en los trabajos que se desarrollen en la proximidad de líneas eléctricas subterráneas acerca del riesgo existente por la presencia de la línea eléctrica, de las Medidas Preventivas a disponer y tener en cuenta así como del modo de proceder en caso de accidente.

Las líneas eléctricas susceptibles de afección serán replanteadas y marcadas en el pavimento y en el terreno una vez demolido el primero indicando cotas de encuentro.

La excavación mediante medios mecánicos se realizará hasta los 1m previos al encuentro de la conducción a partir de la cual se procederá con excavación manual, hasta descubrir la canalización eléctrica. Se evitará el contacto directo y para su manipulación de cuelgue, sujeción, apeo (con material de madera o aislante, nunca con elementos metálicos), etc, se emplearán guantes y calzado aislantes.

En caso de presencia de agua no se accederá a zanja y se procederá al achique inmediato ante la presencia de canalización eléctrica enterrada.El personal dedicado a los trabajos de actuación en canalizaciones o instalaciones eléctricas o en zanjas con presencia de canalizaciones eléctricas enterradas, recibirán formación e información relativa a los procedimientos de trabajo, riesgos, medidas preventivas y de emergencia, conforme las especificaciones del R.D. 614/2001.

En caso de contacto accidental con líneas eléctricas en tensión

El contratista elaborará dentro del Plan de Seguridad y Seguridad un Plan de Emergencia que contemple las actuaciones a seguir en este caso: aviso a compañía propietaria, acotado de la zona, instrucciones al maquinista y personal de tajos anexos o cercanos, aviso a otra maquinaria actuante en la zona, aviso a emergencias en caso de electrocución, etc.

En el caso de contacto de líneas eléctricas aéreas con máquinas de excavación, transporte, etc. debe observarse las siguientes normas:

Conductores o maquinistas de maquinaria de movimiento de tierras:

Estas recomendaciones se entregarán por escrito con acuse de recibo

Conservará la calma en todo momento

Dará a viso a las personas que se hallaran en su entorno, para evitar el contacto de las mismas con la máquina y evitar que intenten socorrerle.

El personal a pie se alejará de la máquina a pasos cortos y se dará aviso inmediato al Encargado o Jefe de Obra para poner en marcha el protocolo de emergencia. Permanecerá en la cabina y maniobrará si es posible, haciendo que cese el contacto

Alejará el vehículo del lugar, haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de Alta o Media Tensión, para evitar riesgos por explosión. Y no descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si lo hace antes, el conductor entra en el circuito línea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.

Si no es posible cesar el contacto, ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina, indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que se confirme que la línea ha sido desconectada. Advertirá a las personas que allí se encuentren, que no deben intentar socorrerle acercándose ni tocar la máquina

Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo de la siguiente manera:

Comprobando que no existen cable de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.

Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Las personas presentes

Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera

Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, se avisará a la Compañía Eléctrica propietaria del servicio para que desconecte la línea.

Si se produce la rotura y caída de cables, no tocar la máquina o la línea caída a tierra.

Si se produce la rotura y caída de cables, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.

Si se produce la rotura y caída de cables, advertir a las otras personas amenazadas para que no toquen la máquina o la línea y que no efectúen actos imprudentes.

Si hay accidentados se solicitará ayuda médica y ambulancia.

Auxilio a los accidentados

En Líneas de Alta o Media Tensión:

Únicamente cuando el contacto de la línea haya cesado se procederá a socorrer al accidentado.

Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente se procederá a socorrer al accidentado cuando la Compañía Eléctrica verifique que se ha desconectado la línea.

Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteo en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos dado que las líneas vuelven a rearmarse automáticamente después de un fallo.

En Líneas de Baja Tensión

Si persiste el contacto o hay cables caídos, podrá socorrerse al/os accidentado/s usando objetos aislantes de madera o plástico.

Conducciones Eléctricas Aéreas

En el ámbito de actuación del presente proyecto se localizan líneas de BT con cableado aislado, de forma que el riesgo de contacto eléctrico queda reducido a posibles incidencias derivadas de roturas de cables por acción o intervención de la maquinaria en las zonas donde se localizan tendidos aéreos y cruce de calle de estos, ante esta posible situación queda previsto sea de aplicación el mantenimiento de las distancias de seguridad equivalentes a la distancia Dpropx-2, que se indican en la Tabla 1 del R.D. 614/2004, y que figura anteriormente, para cualquier actuación que se precisara en la proximidad del tendido, además será preceptiva la presencia de los Recursos Preventivos de la obra, y su control continuo de cumplimiento de respeto de tales distancias de seguridad durante todo el tiempo que dure la actuación en proximidad del tendido.

CONDUCCIONES DE TELEFONÍA Y DE TELECOMUNICACIONES

Medidas Preventivas

Previa comprobación y verificación sobre los datos del proyecto y los facilitados por las compañías propietarias se procederá al replanteo de localización del servicio, indicando la profundidad de encuentro.

Para las operaciones de excavación y descubrimiento del servicio, la excavación se efectuará de forma manual previamente a 1m de su encuentro.

Se procederá al apuntalamiento y apeo de las canalizaciones si fuera preciso.

En caso de rotura de la conducción del servicio se comunicará de forma inmediata a la compañía propietaria, procediendo al seguimiento de las instrucciones que ésta dicte.

Así mismo se tendrán en consideración las Medidas Preventivas establecidas para movimiento de tierras, excavación de zanjas, izado de cargas, trabajos con hormigón, y las correspondientes a los medios auxiliares que sean precisos.

Se seguirán estrictamente las normas que dicte la Compañía Propietaria del Servicio.

PREVISIÓN DE AFECCIÓN SOBRE DIVERSOS SERVICIOS SIMULTÁNEAMENTE

Ante coexistencia de distintos servicios dentro de las aéreas de actuación, se estudiarán concienzudamente la localización de los mismos, contrastar y verificar la cota de encuentro de cada servicio en la existencia de cruces o canalizaciones superpuestas. En estos puntos de máximo conflicto y afección las excavaciones y demoliciones se efectuarán de forma manual, particularmente en concurrencia de la red de gas, red eléctrica y posibles canalizaciones de fibrocemento, se dará aviso y se solicitará previa a cualquier actuación, los permisos y autorizaciones necesarias a los organismos o compañías propietarias del servicio.

Ante interferencias o afecciones sobre las canalizaciones eléctricas, alumbrado y/o de gas de forma simultánea, será preciso establecer un protocolo preventivo de actuación con adecuación y aplicación específica a las actividades de la obra en posibles afecciones a estas instalaciones, con intención de reducir y/o eliminar al máximos los riesgos de carácter grave de explosión, incendio y electrocución, que pudieran generarse por la actuación de las obras, que será desarrollado en el Plan de Seguridad y Salud, teniendo en cuenta las premisas siguientes:

- Estudio de previsión de encuentro de redes eléctricas de gas o telecomunicaciones
- Aviso previo a los vigilantes de Gas Natural, para la actuación prevista con afección a la red de gas
- Aviso al organismo, propiedad o responsable correspondiente ante la afección a la red eléctrica de alumbrado o de telecomunicaciones.
- Acotado de la zona de trabajo
- Marcaje in situ localizando trazado y cota de encuentro de cada canalización, identificación de zonas de cruce, paralelismo, etc.
- Realización de excavación manual a partir de 0,50 m previos al encuentro de las conducciones o elementos de corte, válvulas, etc.
- Atención a las posibles señales de identificación de posible fuga de gas: Una conexión dañada de un aparato de gas, tierra o agua que levanta el aire, vegetación reseca o marchita en un área húmeda cerca o por encima de una zona por donde pase una canalización, un olor distintivo de "huevo podrido", si se escucha un silbido o sonido de sople.
- Se contará en la zona de trabajo con medios de extinción de incendios.
- Se contará con la presencia de los recursos preventivos de la obra.

Así mismo se integrarán en estas situaciones las prevenciones establecidas para Movimiento de tierras y excavaciones, además de las Medidas Preventivas relativas a la maquinaria, medios auxiliares y herramientas a emplear y además de la previsión de concurrencia de encuentro de los servicios de electricidad y de gas existentes donde los riesgos quedarán sumados ante la afección conjunta a los dos servicios además de otros como las redes de agua, se sumarán también las prevenciones que se han estudiado para las afecciones de cada servicio.

VALLADOS, MUROS, SOLARES ANEXOS

Son de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Trabajos Preliminares

Se evitarán excavaciones o descalces de los elementos de vallado provisional de solares en obras, de muros de piedra, de fábrica, u otros.

Se procederá a mantener el apeo o apuntalamiento si fuera necesario de los elementos que no aseguren estabilidad: muros, vallas de obra, vallas de fábrica, etc.

Se revisará periódicamente su estabilidad para evitar su derrumbe incontrolado, especialmente mientras duren los trabajos de excavación en zona anexa, si se produce alguna interferencia con la maquinara de obra: golpe, choque, etc. y si en la zona hay tránsito de personal de obra o de terceros.

Ante la existencia de solares anexos vaciados, se revisarán las condiciones y necesidades de realización de excavaciones y zanjas en sus inmediaciones en prevención de que se produjeran desprendimientos de los paramentos o de excavación, deslizamientos de tierras que pudieran poner en peligro a los trabajadores, igualmente si el corte del vaciado pudiera provocar incidencias sobre el tránsito y actuación de maquinaria de obra: vuelcos, deslizamientos de la maquinaria o de tierras hacia el propio vaciado.

POSTES O APOYOS DE SERVICIOS

Son de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Trabajos Preliminares.

Se evitarán excavaciones o descalces de postes o apoyos

Se procederá a mantener el apeo, apuntalamiento o atirantado de los postes y/o del tendido (no se tocarán cableados desnudos y eléctricos), si fuera necesario de los elementos que no aseguren estabilidad.

Se revisará periódicamente su estabilidad para evitar su derrumbe incontrolado, especialmente mientras duren los trabajos de excavación en zona anexa, si se produce alguna interferencia con la maquinaria de obra: golpe, choque, etc. y si en la zona hay tránsito de personal de obra o de terceros.

Se dará aviso a la propiedad del servicio afectado ante cualquier incidencia.

11.3. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y SOLUCIONES AL TRÁFICO

Análisis de Riesgos

Será necesario realizar los desvíos proyectados durante las obras que permitan canalizar el tráfico y realizar un control del tráfico con intención de evitar que interfiera con la maquinaria y personal de la propia obra.

Los riesgos analizados son:

- Atropello a personal durante la instalación de las señales.
- Colisiones entre vehículos.
- Atropello a terceras personas (peatones) y personal propio de la obra.
- Colisiones y atropellos en maniobras de entrada y salida de camiones y maquinaria.
- Golpes y aplastamiento durante la manipulación de señales, paneles, etc.
- Sobreesfuerzos.

- Trabajo en ambiente pulverulento.
- Trabajo en pintado de señalización horizontal.
- Todos los inherentes al proceso de ejecución excepto los específicos de la manipulación de medios auxiliares y herramientas.
- Atropellos y golpes por vehículos dedicados al transporte en la ubicación de señales.
- Caídas al mismo nivel de personas transitando próximo a la zona de señalización.

Soluciones al Tráfico

Tratando de conjugar una máxima permeabilidad y accesibilidad a las calles objeto de reurbanización del presente proyecto, durante la ejecución de las obras se plantean diversas formas de organización de los trabajos, intentando en todas ellas conseguir el máximo rendimiento productivo que permita la ejecución de las obras en el plazo previsto conjugándolo con la máxima permeabilidad y accesibilidad a las calles afectadas por terceros.

En los planos relativos a Soluciones al Tráfico (en este caso no se aportan, pero la D.O podría aportarles en su momento) se refleja la disposición de la señalización de obra, balizamiento, elementos de corte por cada calle objeto de actuación, de manera que se identifica la señalización y elementos necesarios, los sentidos de circulación permitidos y el acceso a zonas de carga-descarga, a propietarios, locales, comercios o lugares públicos que requieran acceso.

En principio se ha previsto que la ejecución de las obras se lleve a cabo por calles manteniendo el corte de tráfico en la calle o tramo de la misma donde se actúa, ejecutándose los trabajos de abajo hacia arriba según el discurrir de las redes de saneamiento, para asegurar el mantenimiento de los servicios durante la ejecución de las obras; el orden preferente de ejecución será el indicado a continuación y reflejado en planos se mantendrá la regulación del tráfico atendiendo a las necesidades de corte de la circulación del mismo en las calles afectadas por las obras de manera que se mantenga acondicionado únicamente el acceso peatonal a propietarios, establecimientos, lugares públicos, etc., mediante acondicionamiento de pasillos peatonales, el acceso a garajes quedará restringido hasta que no se haya repuesto la pavimentación de forma que el contratista planificará y dará aviso de antemano a los afectados, en su caso se seguirán las directrices de la Dirección Facultativa. La disposición de la señalización de obra, elementos de balizamiento y corte de calles se ajustarán a lo definido en los planos de soluciones al tráfico o indicaciones de la D.O

Fases y Zonas de Trabajo previstas

Dadas las características de la actuación, que suponen la reurbanización completa de las calles y la renovación de los servicios, se hace necesario intervenir a lo largo de toda la calle, a fin de mantener correctamente los suministros y facilitar las operaciones de enganche y renovación de acometidas. En principio, salvo determinación en contra en la licitación del contrato de obras, se actuará por fases, mantenimiento durante la obra los suministros a las diferentes viviendas y locales comerciales

Además, la propia configuración de los viales adyacentes permite establecer itinerarios alternativos, a través de las calles colindantes.

Con todo, es previsible la delimitación de la zona de actuación, restringiendo el uso rodado en la, en la zona de actuación, salvo para la entrada y salida a garajes.

Asimismo, se cuidará especialmente la protección de los peatones, garantizando su tránsito en condiciones de seguridad. Se define así una fase única de ejecución actuando sobre toda la calle.

Por último, en lo que respecta al transporte público, ya se han comentado las medidas adoptar, que dependerán de la organización del Ayuntamiento.

Condiciones de Trabajo

En todos los casos:

Se mantendrá el corte de tráfico y la prohibición de aparcamiento en la calle, con la disposición de la señalización indicada en los planos relativos a soluciones al tráfico, y se acondicionarán las zonas de paso para peatones, con disposición de pasillos peatonales mediante la disposición de vallas de obra, pasarelas y/o escaleras con barandillas según las necesidades para acceso a portales, locales, etc., se acondicionarán también cruces de calle que podrán desplazarse de ubicación según el avance de los trabajos y necesidades de ocupación en la zona, mediante la disposición de vallas de obra y pasarelas con barandillas laterales, previo asiento y regularización de la zona de tránsito para evitar desniveles y escalones, y de tal forma que se asegure el asiento de la pasarela evitando que quede "coja" y que existan escalones o resaltos en sus extremos; se mantendrán acotadas las zonas de trabajo diferenciándolas de las zonas de paso, y se contará con intervención de personal señalista en todas las maniobras de la maquinaria, accesos a zona de obras, suministro de materiales, etc.

Se evitará mantener excavaciones abiertas durante periodos de descanso, fin de jornada y fines de semana.

Se mantendrán los huecos, excavaciones, arquetas y pozos de registro protegidos: con vallado, con chapones con tapas de madera de resistencia y asiento garantizado según el tránsito que vayan a recibir.

Se acondicionarán los accesos a garajes con vado, mediante disposición de delimitación en zona de acera, con barrera plástica tipo new jersey dejando paso peatonal y colocación de chapones en la zona de tránsito si es necesario.

Se evitará la presencia de escalones o desniveles en zonas de paso de peatones

En la medida de lo posible se mantendrán condiciones de accesibilidad: con ejecución de rampas provisionales, manteniendo anchura de paso de al menos 1,5m, disposición de señalización de advertencia, peligro, obligación etc.

Los accesos a portales, comercios, propiedades particulares, lugares públicos, etc. quedarán acondicionados mediante regularización de la zona de tránsito (rellenos provisionales, camas de arena, pequeñas rampas en tierras, cuñas de hormigón en masa, etc.), y se acondicionará un acceso seguro con disposición de vallas de obra y pasarelas o escaleras provisionales de obra dotadas de barandillas.

Accesos peatonales: todos los puntos de acceso para peatones se mantendrán delimitados con vallado de obra y con disposición de valla de obra tipo ayuntamiento, creando pasillos de anchura de 1,50m siempre que sea posible atendiendo a la anchura de calle en la que se trabaje y las necesidades constructivas, en caso de tramos estrechos podrá optarse por la disposición de malla plástica de balizamiento siempre que no exista riesgos de caída a distinto nivel o zonas anexas a zanjas profundas, se dispondrá de pasarelas provisionales con barandillas, de escaleras provisionales, chapones, etc., frente a excavaciones, desniveles, permitiendo el paso longitudinal a lo largo la calle.

La disposición de los pasillos peatonales se irá configurando en cada fase de trabajo, en función de las necesidades estrictas de ocupación de obra, de forma que se mantenga la permeabilidad del tráfico peatonal en todo momento, y se irán desplazando las protecciones, vallado, señalización y balizamiento según el avance de las obras, atendiendo a las fases de trabajo planteadas, pudiendo quedar abiertas al paso peatonal aquellas áreas de obra terminadas que no supongan riesgos para el tráfico de los peatones . Como norma general se podrá admitir la accesibilidad una vez concluida la pavimentación definitiva de aceras y la disposición de tapas de registro definitivas de las distintas canalizaciones, pero en cualquier caso áreas concretas de remates o acabados que pudieran quedar pendientes, quedarán

debidamente acondicionadas y/o delimitadas, para ello se ha previsto protección de desniveles, de arquetas o pozos abiertos, con disposición de pasarelas peatonales, chapones, disposición de vallado, balizamiento y señalización.

Señalización de obra y balizamiento de obra: queda prevista la instalación de la señalización y balizamiento de obra según las indicaciones de la D.O.

Zonas de trabajo: Se mantendrán acondicionados todos los puntos de conexión y de continuidad de las obras según el avance de las mismas mediante la delimitación de las zonas afectadas mediante disposición de vallado de obra, valla tipo ayuntamiento o barrera plástica tipo new jersey en los tramos de afección al tráfico o en los tramos junto a calzada, según las necesidades, así como la disposición de chapones, pasarelas provisionales con barandillas, escaleras provisionales con barandillas, para salvar desniveles, sobre excavaciones, zanjas, vaciados, etc.

Prevención de afecciones frente a afecciones directas al tráfico y mantenimiento de accesibilidad a los Servicios de Emergencia: durante el desarrollo de las obras se deberá mantener la fluidez del tráfico, de manera que para cualquier actuación con necesidad de ocupación temporal de calzada será necesaria la intervención de personal señalista para mantener paso alternativo del tráfico, por ejemplo en las maniobras de acceso a zona de obra de maquinaria, suministros y acopios a pie de tajo, manteniendo siempre la señalización y balizamiento de obra previsto, incluso previendo la necesidad de delimitación de la zona de ocupación con conos o barrera plástica. Por otra parte no se mantendrá ningún tipo de acopio junto a la calzada salvo los estrictamente necesarios para la ejecución de la unidad de obra que precisara actuación a borde de calzada, y durante el periodo de trabajo retirando cualquier acopio en los periodos de descanso (almuerzo-comida) y al finalizar la jornada. Se mantendrá limpia la calzada efectuando barridos o riegos.

Medidas Preventivas

Además de las soluciones planteadas anteriormente, se tendrán en cuenta las Medidas Preventivas siguientes. La señalización de obra obliga también a los vehículos de la propia obra.

Todos los tajos y zonas de actuación estarán permanentemente señalizados y balizados y o protegidos frente al tráfico.

Será preceptivo el uso de señalización luminosa de obras y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo: en esquinas en estrechamientos generados por las obras, etc.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, en los lugares de acopio de material de acopio de maquinaria, en la zona de implantación de las instalaciones provisionales de obra, etc.

Se regará y/o barrerá periódicamente en zonas susceptibles de producir polvo, existencia de arena que pudiera provocar resbalones, torceduras, etc.

Se emplearán los medios adecuados para el transporte de materiales, evitándose transportes con elementos salientes, cargas inestables o de forma insegura.

Se respetarán las normas de circulación, los transportes de materiales desde las zonas de acopios quedarán apoyados por actuación de personal señalista a pie.

Se escogerá para manejar banderines o discos, y estar pendientes de la señalización a los operarios más espabilados y con experiencia, y designará un responsable de la planificación, montaje y conservación cuando y donde debe estar, y que desaparezca cuando su necesidad termine. Se ocupará de poner inmediatamente las señales que puedan haber sido derribadas o robadas. Las señales han de estar debidamente aseguradas para prevenir esto.

En cortes temporales de tráfico, bien para paso alternativo, bien totales momentáneos, debe haber un operario en cada sentido de circulación actuando como señalista con comunicación directa entre ambos para coordinar sus indicaciones al tráfico.

Se dispondrá de repuesto de señales para reponerse inmediatamente, en caso de deterioro, robo u otras causas.

Si hay algún acopio de señales no colocadas próximo a la carretera se retirará para evitar la invasión de la zona y así no puedan servir de confusión u obstáculo.

Las interrupciones al tráfico no deben ser superiores a quince minutos, sólo rebasables en casos excepcionales.

En todo momento durante la realización de todas las unidades de obra queda previsto que el personal trabajador disponga de ropa reflectante (monos de trabajo reflectantes, ropa impermeable reflectante y chalecos reflectantes), y en las intervenciones de maquinaria y vehículos de obra, harán uso de forma continua de rotativo luminoso, luces y dispositivos acústicos de marcha atrás.

El fondo de todas las señales será de color amarillo y serán reflectantes.

Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares que aseguren su estabilidad y funcionalidad.

El color amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con “fondo blanco”, las de Advertencia de Peligro, Prioridad, Prohibición y Fin de Prohibición, así como en el fondo de las de Orientación, de Preseñalización y Dirección. Por tanto las señales como dirección obligatoria, cuyo fondo es azul, STOP o dirección prohibida, cuyo fondo es rojo, etc., serán iguales que las normales. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de los elementos luminosos.

A juicio del Director de la obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se adoptarán la disposición de la señalización de obra más conveniente, atendiendo a la normativa aplicable.

Zonas de trabajo despejadas y ordenadas.

Ejecución de la señalización y balizamiento

Se definirán los lugares donde realmente sea necesaria la señalización, como mínimo según previsiones de este EstudioSi hay muchas señales, empiezan a perder valor. Uno se acostumbra a verlas tanto que acaba por no respetarlas. Es decir: “Una señal para cada punto de peligro y ningún punto de peligro sin señalizar”.

Los caminos y vías de acceso al tajo y a zonas de acopios también deben estar convenientemente señalizados, particularmente se señalizarán las rutas de acceso definidas en los planos de este Estudio para acceso a la parcela donde se ha previsto la ubicación de las instalaciones provisionales y zona de acopios, en este caso se instalará dentro del recorrido de las rutas previstas señales indicativas de peligro maquinaria en movimiento, además durante el tránsito de maquinaria por zona urbana se hará acompañar de un señalista de apoyo ante posibles necesidades de regulación del paso peatonal y del propio tráfico de las vías por donde vaya a circular.

Todo el personal que trabaje en la señalización deberá ir obligatoriamente con casco protector, mono, calzado de seguridad y chaleco reflectantes.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso defensa.

Colocación de la señalización y balizamiento

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

Retirada de la señalización y balizamiento

En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Anulación de la señalización permanente.

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras este en vigor.

11.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN AFECCIONES A PEATONES

Análisis de Riesgos

- Los riesgos que se analizan son los que se pudieran provocar al tránsito de peatones durante la realización de las obras
- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel: por presencia de desniveles, excavaciones, zanjas, pozos de registro o arquetas abiertas, presencia de materiales, herramientas, maquinaria
- Hincas, pisadas sobre objetos punzantes: ante la existencia de “tochos” de marcaje de alineaciones, de armadura en espera, de puntas sobre madera de encofrar
- Atropellos: por la maquinaria o vehículos de obra
- Cortes y golpes: por abandono descontrolado de herramientas, objetos de embalaje como flejes, alambres, acopios, etc. por transportes de materiales de forma insegura
- Proyecciones: en el uso de martillos neumáticos, radiales, equipos de corte de material cerámico, etc.
- Atrapamientos: por o entre equipos de trabajo en accesos de personal ajeno a herramientas o equipos de trabajo. Por acopios incorrectos: tubos, elementos prefabricados, aros o conos de hormigón, palés, etc. que se puedan echar a rodar, deslizarse, caerse y provocar atrapamientos, golpes, cortes en personal ajeno a la obra, especial cuidado en zona con presencia de niños (juegan con material: arena, sacos de cemento, adoquines, entre los tubos, etc…). Por cargas izadas
- Exposición a ruido y vibraciones y polvo

- Quemaduras: en accesos de personal ajeno a herramientas o equipos de trabajo.

- Exposición a agentes químicos: en aplicación de productos químicos en zona de obra como resinas, pinturas, etc., abandono de recipientes o envases de productos químicos que pudieran ser tomados por personal ajeno a obra (por ejemplo: niños para jugar…)

Medidas Preventivas

Todas las zonas de trabajo estarán claramente diferenciadas de las zonas de paso y acceso a peatones para lo que dispondrán de pasillos delimitados en todo su recorrido con valla de obra. Se dispondrán de la necesaria señalización de advertencia, indicativa de prohibición de paso, de los posibles riesgos, etc.

Se acotará también la zona de actuación y maniobra de la maquinaria y vehículos de obra, de manera que en situaciones de inviabilidad de mantenimiento la acotación mediante vallado de obra (por la estrechez de la calle donde se trabaja, en esquinas, en cruces, o cualquier situación que así lo requiera) se contará con personal señalista para controlar las maniobras de la maquinaria y asegurar el tráfico peatonal, manteniendo su parad durante la maniobra, acompañando a la maquinaria, acompañando a peatones, etc. según las necesidades que se planteen, asegurando cualquier incidencia al tráfico de peatones, se mantendrá especial mantenimiento y actuación de personal señalista (en el nº de señalistas que fuera necesario) en actuaciones en zonas de cruces, esquinas de calles, en zonas sin visibilidad, etc.

El transporte de materiales desde las zonas de acopio al tajo se efectuará con los medios adecuados, evitando partes salientes y cargas inestables.

Durante todo el recorrido de la maquinaria y vehículos de obra que deban realizar transporte de materiales desde los lugares de acopio a pie de tajo será preceptiva la intervención de al menos un señalista que deberá acompañar al vehículo en todo su recorrido para regular el tráfico de vehículos y peatones frente al tránsito del vehículo de obra.

Toda la maquinaria dispondrá de dispositivo automático acústico de marcha atrás y rotativo luminoso y durante el tránsito por las rutas establecidas hará uso además de las luces

Se mantendrá en correcto estado los espejos retrovisores de las máquinas y los dispositivos de seguridad, procediéndose a su reparación inmediata en su caso.

Los operarios que manejen maquinaria, no realizarán maniobras bruscas, y si no disponen de visibilidad en sus maniobras deberán solicitar la intervención de un señalista.

No se realizarán acopios a pie de tajo salvo los que previsiblemente se vayan a emplear en la jornada, en su caso se retirarán a las zonas de acopio habilitadas a tal fin.

Las zonas de acopio elegidas se mantendrán valladas en todo su perímetro mediante la disposición de vallado de obra de 2m de altura sobre pies de hormigón, asegurando el correcto ensamble de los elementos para evitar se acceda por terceros, se dispondrá de señalización de advertencia y de prohibición de acceso a personal ajeno a la obra. Durante los periodos muertos y fin de jornada se asegurará mantener cerrado el recinto para evitar intromisiones fortuitas o no controladas de las zonas de acopios.

Se asegurarán todos los acopios, para lo que se realizarán labores previas de preparación de la zona de asiento, nivelación del terreno, disposición de calces, se aseguran las piezas prefabricadas, etc. serán de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado relativo a la Realización de Acopios.

Se mantendrán todos los pozos de registro y arquetas protegidos y/o tapados de forma segura.

No se abandonarán herramientas o equipos de trabajo de forma desordenada o incontrolada, la hormigonera, equipos generadores, motores y similares, se mantendrán en zona acotada fuera del alcance de terceros.

Se igualmente recogerán todas las herramientas y equipos en los periodos de descanso (almuerzo, comida, fin de jornada) en zona acotada fuera del alcance de terceros.

No se abandonarán recipientes de productos químicos en zona accesible a terceros, se mantendrá orden y limpieza, retirándose los vacíos o de desecho a Punto Limpio de obra.

Todos los elementos cortantes, embalajes, sacos, plásticos, flejes, alambres, etc. se retirarán de las zonas de paso recogiéndose y retirándose al Punto Limpio de obra.

Los "tochos" estacas, o elementos hincados en terreno de marcaje de alineaciones, armadura en espera, o cualquier asimilable se protegerá con setas plásticas de protección.

Todas las alineaciones con cuerda quedarán señalizadas y fuera de la zona de tránsito de peatones, debiendo delimitarse con vallado de obra (la cuerda no se ve, provocando tropiezos y caídas).

Se mantendrán los tajos limpios y ordenados, se efectuará el barrido de la zona donde pudiera haber arena, o restos de escombros evitando que permanezcan en zona de paso de peatones.

En caso de generación de gran cantidad de polvo por el tráfico de obra se procederá a regar la zona afectada.

Se evitará en la medida de lo posible el empleo de martillos neumáticos en las horas de máxima afluencia de tránsito peatonal, y horas nocturnas, en caso de acciones anexas al paso de peatones (a menos de 2m) se interrumpirá momentáneamente el trabajo durante su paso ante la prevención de ruido y proyecciones.

Los equipos de corte como radiales, mini-radiales, equipos de corte de material cerámico, se emplearán en zona apartada del tránsito de peatones para evitar proyecciones de partículas y emisión de polvo en la zona de paso de los mismos, se elegirá un lugar adecuado, debidamente acondicionado para la ubicación del equipo de corte.

No se izarán cargas sobre las zonas de paso de peatones.

Se dispondrá de pasarelas con barandillas, escaleras con barandillas, chapones, vallado de obra, balizamiento con malla plástica, y los elementos que fueran necesarios para el acondicionamiento del paso de peatones en las zonas de afección.

En la medida de lo posible se acondicionarán pasillos lo más anchos posible que permitan el paso de peatones, carritos de compra, carritos de niños, y si fuera necesario para sillas de ruedas, en su caso se estudiarán las necesidades concretas a tomar en cuenta para disposición de los elementos necesarios.

Se acondicionará el acceso a viviendas y a establecimientos públicos (comercios, restaurantes, bares, etc.), con disposición de pasillos, pasarelas con barandillas, escaleras con barandillas, etc

11.5. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES

Análisis de Riesgos

En las tareas de prospección del lugar, identificación y análisis de edificaciones o estructuras próximas, identificación y análisis de vías de circulación próximas, operaciones de montaje de las casetas de obra y de las instalaciones de higiene y bienestar y dotación de servicios para la obra, se analizan los siguientes riesgos:

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con o por maquinaria.
- Desplome cargas izadas (módulos de caseta).
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Polvo y ruido.
- Salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos
- Proyección de partículas
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- En cuanto a los riesgos en la Instalación eléctrica provisional de obra quedan descritos en el apartado sobre Instalaciones eléctricas.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Las instalaciones provisionales de la obra: Casetas de Obra, Instalaciones de Higiene y Bienestar e Instalación eléctrica provisional de obra, quedarán ubicadas en una zona donde no se interfiera con los trabajos, serán de características y en número tal en función de las necesidades del personal de la obra y de los equipos, útiles y herramientas a utilizar. Queda prevista su localización según se señala en los planos y las instalaciones de provisionales de obra quedarán delimitadas con vallado de obra incluyendo las áreas que abarquen las acometidas de servicios a las casetas, además de señalizadas con señalización de prohibición de paso de advertencia peligro y obligación. En cada caseta: aseo y vestuarios se contará con extintores de polvo ABC señalizados, se contará con botiquín señalizado en estas casetas y un listado con los teléfonos y direcciones de emergencia en lugar visible de las mismas. El cuadro eléctrico de obra quedará protegido de la intemperie, será también señalizado con señal de riesgo eléctrico y se dispondrá en sus inmediaciones de extintor de CO2, señalizado.

Para el reconocimiento de localización de servicios, estructuras y otros serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Servicios Afectados.

Para el destapado de tapas de arquetas o pozos de registro en tareas de reconocimiento, se emplearán uñas metálicas. No se dejarán arquetas o pozos abiertos, en caso de necesidad de mantener abiertas, se acotarán con señal de obras y vallas amarillas en su perímetro.

En reconocimiento de pozos de la red de saneamiento se mantendrá el pozo aireado antes de asomarse, si se precisara acceder al pozo se efectuará medición de aire para control de niveles de gases nocivos, si existieran niveles no aceptables según normativa vigente se estudiará la necesidad de empleo de equipos de respiración autónoma y se establecerá un protocolo de trabajo con disposición de elementos de rescate y personal de retén. No se fumará o prenderán mecheros, chispas, empleo de sopletes, o similares, en estas actuaciones, en evitación de intoxicaciones, incendio y explosión.

En el montaje, desmontaje e instalación se aplicarán las medidas y normas de seguridad siguientes:

- Medidas Preventivas en el izado de cargas (descritas en el correspondiente apartado)
- Medidas Preventivas en el montaje de la Instalación eléctrica provisional de obra (descritas en el correspondiente apartado)

En caso de que el contratista decidiera ubicar las instalaciones provisionales de la obra en lugar donde no fuera viable el entronque a la red de saneamiento o abastecimiento se procederá a la instalación de un depósito de agua, una fosa séptica y un grupo generador, para las dotaciones a instalaciones higiénicas y vestuarios.

Protecciones Personales

- Casco de Seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa reflectante
- Guantes de cuero

11.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE REPLANTEO

Análisis de Riesgos

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con o por la maquinaria.
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Polvo y ruido.
- Salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos

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

Medidas Preventivas

Los operarios que realicen dichas operaciones han de tener experiencia en dichos trabajos.

Los 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, especialmente estarán dotados de prendas de vestir de alta visibilidad, así como de calzado de seguridad, además de aquellos otros que pudieran necesitar según las circunstancias.

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.

En actuaciones a borde de calzada o con invasión de la misma se acondicionará previamente la zona de trabajo de los topógrafos y auxiliares de forma que si fuera necesario se instalará previamente señalización de obra de advertencia al tráfico o incluso delimitación de la zona con disposición de barrera plástica tipo new jersey; ante la inviabilidad de disposición de la misma o ante la situación de invasión durante un corto periodo de tiempo podrá sustituirse la delimitación con balizamiento mediante la actuación de personal señalista para la regulación del tráfico.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de obra, vallas de obra,
- Protecciones personales
- Ropa de trabajo reflectante
- Casco de seguridad
- Gantes para el personal de jalonamiento y estacado.
- Ropa de trabajo adecuada, mono o buzo de trabajo.
- Traje impermeable para posibles lluvias.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.

11.7. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES EN GENERAL

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo o a distinto nivel. Derrumbamientos y/o desprendimientos incontrolados.
- Caídas de material desde las cajas (basculante) de los camiones de transporte de escombros.
- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.
- Colisiones de máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Interferencias con servicios de agua.
- Electrocución motivada por contacto con líneas eléctricas existentes en la zona y que no se hayan anulado o protegido convenientemente.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido, vibraciones.
- Golpes con objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Riesgos derivados del mantenimiento de la máquina utilizada para demoler
- Quemaduras, en el manejo de sopletes.
- Golpes/cortes por manejo de materiales y herramientas manuales.

Medidas Preventivas

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

Se retirarán los árboles cuya estabilidad se vea alterada o los ubicados al borde de taludes, o que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará mediante riego con agua. Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador, produciendo enfermedades de tipo alérgico y respiratorio (neumoconiosis). Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.

El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga.

En los puestos de trabajo en los que el Nivel de Ruido Diario Equivalente, supere los límites admisibles deberán adoptarse las siguientes medidas preventivas: Proporcionar a cada trabajador una información y formación adecuada en relación al riesgo y sobre las Medidas Preventivas a adoptar. Será necesaria la utilización de protectores auditivos y se tendrán en cuenta los resultados médicos de su audición.

Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a hoteles, hospitales, viviendas, colegios.

Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo.

La protección es mediante cinturones de protección especiales de gran altura, para comprimir y sujetar el cuerpo.

Protecciones Colectivas

- Se dispondrá de pasos y pasarelas para facilitar el tránsito de personal.
- Cabinas y pórticos de seguridad.
- Vallas de obra
- Chapones, protección de huecos.
- Protecciones Personales
- Ropa de trabajo reflectante
- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

11.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y de objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes y proyecciones.
- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos o húmedos en su caso.

- Lesiones por rotura de las mangueras.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).
- Desprendimientos de tierras o rocas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciones.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Medidas Preventivas

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán la zona por el Capataz, Persona Autorizada, Encargado o Responsable de Seguridad.

No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.

No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.

El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Suministradora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.

No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cotes inestables.

Se retirarán todas las viseras de losas o pavimentaciones de hormigón o de aglomerado que pudieran quedar tras demolición antes de acceder personal en una excavación o nivel inferior en prevención de riesgos de aplastamientos o atrapamientos.

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

Protecciones Colectivas

Se instalarán barandillas de protección a una distancia mínima de seguridad (1,50m mínimo) de los bordes de cabeza de talud y de los bordes de excavaciones y zanjas

Se dispondrá de pasos y pasarelas para facilitar el tránsito de personal.

Protecciones Personales

- Ropa de trabajo reflectante
- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

11.9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y ZANJAS

Análisis de Riesgos

- 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.
- Atropellos, 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).
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvo y ruido
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Medidas Preventivas

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de zanjas, excavaciones o vaciados, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido y se le informará sobre todas las Medidas Preventiva.

En todos los casos se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico del Proyecto o del D.O y en caso necesario se efectuarán cuantos sondeos, catas, prospecciones y reconocimientos del terreno in situ, sean precisos en virtud del establecimiento de las prevenciones y necesarias en función de los materiales a excavar.

Está previsto se pueda ejecutar excavación con paramentos verticales en excavaciones o zanjas de hasta 1,30m de profundidad, entre 1,30m y 1,50m se efectuará un descabezado de la zanja al menos de 20 cm (para mantener el criterio de excavación con paramentos en vertical hasta 1,30m de profundidad), y a partir de 1,50m se procederá a entibar. En cualquier caso se deben mantener las precauciones y si fuera necesario estudiar las condiciones de la excavación por si se precisa entibar a profundidades inferiores a las previstas, se tomarán en consideración, las posibles solicitaciones sobre el terreno de tránsito de vehículos de obra cercano a zanja, edificaciones, estructuras, muros, solares vaciados anexos, servicios existentes, afloramiento de agua, etc.

Se podrán efectuar también excavaciones de zanja con ejecución de taludes de seguridad, equivalentes al talud natural del terreno, en función del tipo de terreno excavar atendiendo a los criterios del estudio geotécnico o estudios del terreno in situ, si las condiciones de la zona lo permiten (amplitud en la calle para ejecutar los taludes que se requieran)

Se tomarán en especial consideración para elección de ejecución de taludes de seguridad, descabezado en coronación de excavación o empleo de entibación los aspectos siguientes: zonas de afloramiento de agua o presencia de nivel freático, en zonas donde aparezcan rellenos anteriores o terreno reciente removido, se estudiará la viabilidad de ejecución de taludes estables o en su defecto la necesidad de entibar en profundidades superiores a 1,50m de profundidad, en caso necesario se estudiará con antelación y bajo la autorización de la Dirección Facultativa la necesidad de entibar, procediéndose al cálculo y elección del sistema de entibación, así como a un estudio detallado del procedimiento de trabajo y de los riesgos y prevenciones a seguir para su instalación y retirada de entibaciones.

Los vaciados y pozos se ejecutarán además, con anchura o amplitud suficiente para facilitar el trabajo en su interior evitando trincheras y pozos agostos.

Si las condiciones físicas o de entorno no lo permitieran o cuando no pueda ser viable realizar tal talud de seguridad, por problemas mayores, necesidades derivadas del proceso de ejecución, características del terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, se procederá a realizar entibación, apuntalamientos y/o apeos que sean precisos.

En su caso, se estudiará y justificará mediante cálculo mecánico el tipo de entibación a emplear, previamente a su empleo en la obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello por el contratista, las entibaciones que pudieran haberse colocado, 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 reforzase, apuntalarse, etc., la entibación.

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

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de iniciarse o reanudar los trabajos en el interior de excavaciones con o sin entibación, se dispondrá de agotamiento y se suspenderán los trabajos si los paramentos de la excavación no reúnen las condiciones necesarias que garanticen su estabilidad. Si no se logra disminuir el nivel de agua en la zanja y el nivel de agua sobrepasa 30 cm, se suspenderán los trabajos en el interior de una zanja, vaciado o excavación hasta eliminar el agua y comprobar el correcto estado de paramentos y fondo de la excavación.

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.

Se limitará la circulación de vehículos a borde de zanja respetándose una separación mínima en caso de actuaciones en calles estrechas se planificarán los trabajos previendo las necesidades de acceso que eviten el tránsito continuo de maquinaria o vehículos a borde de zanja.

Se evitará mantener las zanjas pozos o vaciados abiertos por tiempo indefinido, se procederá a su relleno y tapado a la mayor brevedad posible, en caso necesario se mantendrán la entibación, y la delimitación de paso con acondicionamiento de vallado de obra, colocación de pasarelas provisionales y chapones.

Para el acceso a las excavaciones, vaciados y zanjas se dispondrá de escaleras de mano homologadas, en número suficiente, y de altura suficiente (deben sobrepasar como mínimo 1m el borde de excavación).

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.

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

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales al borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, retirándose el material ante la imposibilidad de acopio a borde de zanja en las actuaciones en casco urbano.

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

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.

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

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

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.

Protecciones Colectivas

- Entibaciones, apuntalamientos y/o arriostramiento de los paramentos de excavaciones, en los casos que ya se han descrito.
- Balizamiento y barandillas de protección.
- Vallas de delimitación
- Chapones de protección sobre excavaciones o pozos abiertos.
- Protecciones Personales
- Ropa reflectante
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Mascarillas filtrantes.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

11.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS

Análisis de Riesgos

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vbraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Todo el personal que maneje los camiones, palas, dúmper (máquinas para estos trabajos) 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. 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).

El vertido de material de relleno desde vehículos se hará a una distancia de seguridad del borde de excavaciones, zanjas, coronación de talud.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás, y dispositivo rotativo luminoso.

Se señalizarán los accesos a la vía pública con señalización de obra

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 vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Protecciones Colectivas

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.
- Vallado
- Chapones de protección de huecos en zona de tránsito
- Protecciones Personales
- Ropa reflectante
- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.

11.11. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS, CONDUCCIONES, CANALIZACIONES Y ACCESORIOS

Análisis de Riesgos

- Desprendimientos por mal apilado de materiales.
- Desprendimientos de cargas izadas durante el acopio o durante el montaje. Golpes en las manos.
- Atrapamientos en extremidades Caída desde altura.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas por el borde o huecos en donde se trabaja. Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución Quemaduras
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas. Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos). Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Los propios de excavaciones, vaciados y zanjas: desprendimientos de tierras, sepultamientos, inundación de zanjas o excavaciones.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.

Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.

Los acopios se efectuarán en lugar seguro, de forma que el conjunto quede nivelado, correctamente calzado, señalizado y si fuera preciso delimitado perimetralmente

Se tendrá especial cuidado a la hora de eliminar flejes para proceder al reparto de conducciones, evitando que se desmorone el conjunto.

Se emplearan los medios auxiliares adecuados: eslingas, plintos, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, y se elevarán las cargas garantizando la estabilidad del conjunto evitando balanceos que pudieran provocar el vuelco o desplome de la carga.

El transporte desde zona de acopio a pie de tajo se efectuará con los medios adecuados, evitándose transportes inseguros que provoquen la caída de la carga, el vuelco del vehículo, etc.

Igualmente se procederá a la instalación de conducciones en zanja empleando los medios auxiliares y maquinaria necesarios, evitando que los trabajadores se vean expuestos a sobreesfuerzos.

Se evitarán acopios de tubería al borde de excavación, sobrecargando la excavación, con la salvedad del tramo que se esté colocando.

Serán de aplicación además las Medidas Preventivas establecidas para los trabajos de Movimiento de Tierras, las descritas para el Izado de cargas y las relativas a la Realización de Acopios, así como las relativas para Servicios Afectados.

Para el acondicionamiento provisional de la red de saneamiento y abastecimiento para mantener los servicios durante la realización de las obras, se tomará en consideración las siguientes prevenciones: estudio previo de acondicionamiento de acometidas, entronques y conexiones, se evitará la formación de desniveles especialmente en zonas de paso, acceso a portales, comercios o lugares públicos, para lo que se procederá a efectuar rellenos provisionales, protección mediante disposición de chapones, delimitación con vallado, disposición de pasarelas con barandillas. La distribución de conducciones sobre el terreno se deberá plantear de manera que interfiera en la menor medida al paso de peatones y en su caso al tráfico (se prevé el corte de tráfico en las calles en obras): pegada a fachada, o fuera de los pasillos peatonales. Se dará aviso con antelación de al menos 1 día a los vecinos ante las necesidades de corte de suministro y duración del mismo. Ante cualquier incidencia, imprevisto o avería que requiera el corte de suministro se contará en obra con las dotaciones necesarias para la reparación y restablecimiento del servicio en el menor tiempo posible (bombas, piezas, etc.) y se dará aviso igualmente a los afectados tanto del corte como del restablecimiento del servicio

Protecciones personales

- Ropa reflectante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma de seguridad Botas de seguridad
- Botas de goma de seguridad
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos y faciales

11.12. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON ENCOFRADOS

Análisis de Riesgos

- Desplome, caída o vuelco de cargas izadas (paquetes de madera, moldes y encofrados metálicos, etc.) Desprendimientos por mal apilado de la madera para encofrar.
- Caída de material al vacío en las operaciones de desencofrado. Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos desde altura o a distinto nivel Cortes y golpes
- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Electrocución por anulación de tomas a tierra de maquinaria eléctrica. Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas o forzadas

- Dermatosis por contactos con el cemento.

- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos). Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas, resbaladizas, etc.

Medidas Preventivas

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, piezas metálicas, puntales y ferralla, etc.

Se instalarán cubridores de madera construidos a tal fin o protectores de plástico, sobre la armadura en espera para evitar su hinca en las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminan mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada al punto limpio de obra.El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse la madera, es decir desde el ya desencofrado.

Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.

Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.

En el empleo de paneles de encofrado se emplearán según las condiciones del fabricante, incluidos accesorios, elementos de seguridad, plataformas de trabajo, etc. Durante su izado serán de aplicación las prevenciones para izado de cargas, se evitará la presencia de personal en el área de batido de la carga, no se efectuarán guiados directamente con las manos o extremidades, las operaciones de instalación se realizarán sin maniobras bruscas, se tendrá en cuenta posibles oscilaciones por acción del viento, se asegurará la estabilidad de paneles o entramados de los mismos durante su montaje, se emplearán uñas para las operaciones de desencobrado, se evitará “tirar” directamente con la grúa o equipo de elevación empleado para el desencofrado.

Queda prohibido encofrar si antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de las protecciones colectivas necesarias: se instalarán plataformas sobre encofrados dotadas de barandillas de protección incluso en los laterales, estas plataformas se instalarán con los elementos y accesorios propios del tipo de encofrado elegido y que sean admitidos por el fabricante del mismo, se acondicionará un acceso a las plataformas con escalera de mano sobresaliendo 1m del área de desembarco y estará sujeta en sus extremos, para las tareas de desencofrado se emplearán líneas de vida previstas previamente si fuera necesario. Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en lzado de cargas y Elementos prefabricados.

Protecciones Colectivas

- Señalización y acotación de la zona de trabajo
- Vallas de obra
- Barandillas de protección
- Líneas de vida
- Setas de protección de armadura en espera
- Chapones y tapas provisionales de resistencia garantizada para el tránsito que vayan a recibir
- Setas plásticas de protección de armadura en espera o cubridores de madera

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo). Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela. Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua
- Trajes para tiempo lluvioso. Cinturón portaherramientas. Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

11.13. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON FERRALLA

Análisis de Riesgos

- Riesgos en la manipulación y puesta en obra de ferralla
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla, o en las operaciones de montaje de armaduras.
- Golpes por caída, desplome o giro descontrolado de la carga suspendida. Tropiezo y torceduras al caminar por entre o sobre las armaduras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.

- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo y distinto nivel. Electrocución.
- Caídas al mismo o a distinto nivel

Medidas Preventivas

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de ferralla.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de pilas superiores a 1,50m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar del montaje.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamiento no deseados.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar seguro para su posterior carga y trasporte a vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.

En el montaje de ferralla se prohíbe trepar directamente por las armaduras, o entramado de armado, se contará con empleo de escaleras de mano y se asegurará la estabilidad del entramado.

Protecciones Colectivas

- Andamiajes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.
- Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60cm como mínimo)n que permita la circulación sobre losas u otro elemento en fase de armado, tendido de mallazos, etc.
- Dispositivos de corte y cierre de corriente en la utilización de aparatos eléctricos, en el taller de ferralla de obra. Setas de protección de armadura en espera
- Apuntalamientos y apeos.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

11.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON HORMIGÓN

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies mojadas o resbaladizas
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de equipos de vibrado
- Ruido
- Electrocución. Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos.

Medidas Preventivas

Vertido mediante canaleta

- Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad del borde de la excavación, mínimo 1m a 2m según la viabilidad de acceso, en caso de no poder guardar distancia de seguridad se empleará vertido con cubo.
- Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo
- Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en las situaciones de vertido a media ladera o en pendiente
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

- Los operarios de apoyo se situarán fuera del sentido de avance del camión, en caso de vertidos en pendientes se colocarán en sentido contrario al de posible avance por la pendiente para evitar atropellos.
- Vertido directo mediante cubo o cangilón
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear los encofrados o las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- No se guiará directamente con las manos para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (cimentaciones, losas, tablero, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- Los trabajadores que estén próximos a la bomba utilizarán constantemente gafas protectoras, evitando así la proyección del árido.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Protecciones Colectivas

Vertido mediante canaleta

- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Vallas
- Chapones

Vertido directo mediante cubo o cangilón

- Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento o señalización.
- Plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 1m de altura, listón intermedio y rodapié.
- Vertido mediante bombeo
- Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento y señalización.
- Plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié.

Protecciones Personales (en todos los casos)

- Ropa reflectante
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua de seguridad
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.

11.15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.

- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura, o a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Contactos eléctricos Directos e Indirectos.

Medidas Preventivas

- Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- El acopio de materiales se realizará se forma que quede asegurada su estabilidad.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome, y se señalizará la zona mediante señales de “Peligro cargas suspendidas”, sobre pies derechos.
- Para los huecos de distintos tamaños (arquetas, pozos, canalizaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad o se dispondrán chapones si han de recibir tráfico, incluso de la obra.
- Se dispondrá de plataformas de trabajo debidamente aplomadas y arriostradas o asentadas, partes de la y dotadas de barandillas de protección, con barra intermedia y rodapié, así como líneas de vida para el enganche de los mosquetones de los arneses, cuando se requiera trabajar a alturas mayores de 2m, o de difícil acceso con riesgo de caída al vacío.
- Para la ejecución de enfoscados, enlucidos y revestimientos e emplearán andamios tubulares y andamios de borriquetas correctamente instalados según las instrucciones del fabricante y con los accesorios precisos como escaleras y barandillas reglamentarias.
- El almacén de los disolventes y pinturas permanecerá en lugar alejado de la obra, ventilado y se le dotará de extintor, durante la aplicación de los mismos se mantendrá el recinto ventilado si se trabaja en interior.

- Queda prohibido fumar o hacer fuego en las zonas de trabajo o de almacenamiento de productos químicos inflamables como pinturas, disolventes e incluso combustibles, aceites y lubricantes.
- Para el corte de piezas cerámicas con empleo de radiales o máquina de corte se empleará protección ocular.
- No se realizarán sobreesfuerzos, empleándose los medios adecuados para el transporte hasta el tajo de los materiales necesarios (baldosas, adoquines, sacos, tubos, conos, aros, tapas de fundición, marcos, etc.)
- Serán de aplicación las técnicas de elevación manual de cargas.
- Se elegirá un lugar adecuado para la ubicación del equipo de corte de cerámica, de manera que se eviten vuelcos, caídas del equipo o material a cortar, y se eviten proyecciones y polvo que afecte a terceros.
- Para la fabricación de pastas serán de aplicación las prevenciones estudiadas en hormigonera eléctrica.
- Se mantendrán los tajos limpios y ordenados, los pozos y arquetas protegidos o tapados, los “tochos”, estacas, o elementos hincados en terreno de marcaje de alineaciones identificados y protegidos con setas plásticas de protección, identificadas las cuerdas de marcaje de alineaciones.
- Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en otras unidades relacionadas con los trabajos de albañilería: por ejemplo las estudiadas para excavaciones y zanjas en la construcción de arquetas, sumideros, rejillas, pozos de registro, etc., andamios, entibaciones, trabajos con hormigón, ferralla y encofrados, etc.

Protecciones Colectivas

- Protección de huecos, disposición de chapones o tapas provisionales de resistencia garantizada Vallas de obra
- Setas plásticas de protección

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo

- Gafas antiproyecciones.
- Cinturón portaherramientas.
- Rodilleras

11.16. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EJECUCIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTACIONES

Análisis de Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada.
- Caídas de personal y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Deslizamientos y vuelcos de la maquinaria. Cortes y golpes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos Incendio.
- Polvo y ruido.Dermatosis por contactos con el cemento
- Atrapamientos por y entre partes móviles de la maquinaria empleada.
- Sobreesfuerzos
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Salpicaduras y proyecciones.
- Intoxicación por inhalación de vapores tóxicos (nieblas de humos asfálticos)
- Estrés térmico derivado de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Polvo y ruido
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

Ejecución de 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 responsable del tajo. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria y personal en un determinado lugar y momento, además de coordinar el acceso y suministro del material de relleno a los puntos de trabajo, teniendo en cuenta que las actuaciones se efectuarán en el casco urbano con afección al tráfico en suministro y viandantes.

El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión o dumper. 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 vehículo, 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 prevé se realizará el extendido con pala, retroexcavadoras o miniexcavadoras o manualmente dada el reducido espacio de actuación en el que se trabajará. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez, de forma que las maniobras deberán estar coordinadas para evitar atropellos

Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo compactador, compactador manual o ranas. En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

Mantener los pozos de registro y arquetas abiertos protegidos.

Pavimentaciones de baldosa, adoquín, losas, etc.

El hormigonado se hace por vertido directo y continuo.

Los vibradores, máquinas de corte de juntas y demás herramientas portátiles tomarán corriente de cuadros protegidos con disyuntor de 30 M.A. y puesta a tierra.

Todo grupo electrógeno estará conectado en estrella y el neutro puesto a tierra.

A la salida de los grupos habrá un cuadro protegido con disyuntor de 30 M.A. del que se tomarán los distintos receptores. Con ambiente húmedo se prestará la máxima atención a las instalaciones eléctricas.

Los palets de baldosa, adoquín, losas, etc., se apilarán en los sitios previstos de forma que supongan el menor obstáculo para los distintos trabajos en las proximidades y para la circulación de personas y vehículos.

Se dispondrán pasarelas dotadas de barandilla para las zonas y accesos a viviendas, locales públicos, etc. La descarga de los palets de materiales la ejecutará una persona entrenada por el encargado del tajo.

Los flejes de los palets de baldosa no se cortarán tirando, con la mano, debiendo disponer de la herramienta adecuada para evitar accidentes y cortes.

Se emplearán rodilleras para los trabajos de colocación de baldosa adoquín, losasSe empleará protección ocular para el corte de piezas cerámicas.

Extensión de Pavimentos asfálticos

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 extendedora 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 extendedora.

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 extendedora

Señalizará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo. Exigirá señalistas, 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 del a zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

Operador de la barredora

Revisará el correcto estado de la máquina y de sus elementos de seguridad y accesorios antes de su uso: libro de mantenimiento al día, dispositivo acústico de marcha atrás, rotativo luminoso, espejos retrovisores, luces, cinturón de seguridad, etc.

Mantendrá una velocidad de maniobra y de trabajo moderada, evitando maniobras y giros bruscos de la máquina en la zona de trabajo.

En caso de necesidad de trabajo en zona sin visibilidad (en tramos en esquina, a la entrada de calles, curvas, etc.) se contará con un señalista de apoyo para guiado en las maniobras, quien respetará siempre una distancia de seguridad en torno a la máquina (5m como norma general).

En trabajos con concurrencia de otras máquinas se mantendrá organizado el ciclo de trabajos de cada máquina para evitar interferencias, guardar distancias de seguridad entre ellas y se ejecutarán bajo la supervisión del encargado y/o capataz o recurso preventivo.

Protecciones Colectivas

- La maquinaria dispondrá de dispositivos de aislamiento de sus partes móviles (protección de cintas, tornillos sinfines, motores, etc.) y estará dotada de extintor.
- Los bordes laterales de la extendedora, dosificadora y recicladora, estarán señalizados a bandas a dos colores. Válvulas y dispositivos de cierre para botellas o bombonas de gas.
- Rotativos luminosos y acústicos automáticos de marcha atrás. Cabinas o pórticos antivuelco

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, formadas por pasamanos de 90cm de altura,
- Señalización y balizamiento de los tajos.
- Topes limitadores de avance de vehículos en posición de reposo. Faldones para limitar la emisión de polvo en maquinaria.
- Dotación de extintores en las máquinas
- Protección de pozos de registro y arquetas abiertas Setas plásticas de protección
- Vallas y chapones
- Se tendrán en cuenta también para los trabajos de pavimentaciones de hormigón, ejecución de aceras y reconstrucción de pavimentos adoquinados de aparcamientos, las consideraciones que se estudian en los apartados correspondientes a: Movimiento de tierras, Rellenos, Trabajos con encofrados, con ferralla y hormigón, Montaje de elementos prefabricados y asimilables y Trabajos de Albañilería.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón.
- Ropa de colores llamativos y reflectantes para hacer notar su presencia a los vehículos.
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Ropa reflectante Rodilleras protectoras
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.

11.17. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIÓN DE MOBILIARIO URBANO

Análisis de Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada. Caídas de personal y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Deslizamientos y vuelcos de la maquinaria. Cortes y golpes.

- Desplome de cargas izadas Atrapamientos Sobreesfuerzos
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en zona de obra Proyecciones.
- Polvo y ruido

Medidas Preventivas

El acopio en obra de los elementos que constituyen el mobiliario urbano previsto se efectuará en un lugar debidamente acondicionado, de manera que se eviten vuelcos, deslizamientos de los elementos.

El transporte al tajo se efectuará con los medios adecuados, evitando partes salientes y cargas inestables.

No se izarán cargas por encima de trabajadores peatones, vehículos o zonas abiertas al tráfico, se acotará la zona de actuación incluyendo el área de batido de cargas delimitándola con disposición de vallas de obra, conos, y/o barrera tipo new jersey, según las necesidades y condiciones de la zona de actuación.

Se evitará el guiado directo con las manos de las piezas de mobiliario en evitación de atrapamientos, se podrán emplear cabos o cuerdas de guiado.

Se asegurarán las piezas en su presentación mediante atirantados, apeos, calces, etc., hasta que no esté totalmente instalada, en evitación de vuelcos, deslizamientos, atrapamientos, etc.

Se mantendrá el acotado de la instalación hasta que no esté definitivamente instalado y no existan riesgos ni para el personal de obra ni para terceros, manteniéndose vallado perimetral.

Se instalará señalización de advertencia, peligro y de obras en calzada según las necesidades de ocupación, además se contará con la intervención de personal señalista para la regulación del tráfico (en el suministro, corte temporal del tráfico de vehículos y/o peatones, izado de cargas, etc.)

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado relativo a Izado de cargas y Montaje de elementos prefabricados y/o voluminosos

Protecciones Colectivas

- Vallas
- Pasarelas con barandillas Conos
- Barrera plástica
- Acotado con malla de balizamiento plástico
- Señalización de advertencia y peligro
- Señalización de obras en calzada

Protecciones Personales

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas antiproyecciones
- Arnés de seguridad (enganche/desenganche de cargas)

11.18. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS

Se recogen dentro de esta unidad todos los elementos prefabricados y/o voluminosos a instalar en obra como: Casetas de obra, contenedores, anillos y conos de hormigón para pozos de registro, farolas, tapas de fundición y marcos, mobiliario urbano: bancos, bolardos, papeleras, reubicación provisional y recolocación de contenedores de recogida de residuos a su lugar, y cualquier asimilable.

Análisis de Riesgos

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas

Los elementos prefabricados se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de la cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas prefabricadas.

El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar, echarse a rodar o deslizarse.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que puedan traer las piezas prefabricadas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas prefabricadas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

Los cables, eslingas, cadenas y ganchos empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas, uñas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos (velocidad del viento $>$60 Km/h)

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza. Señalizar y acotar los posibles desniveles.

El trabajo en altura se hará preferentemente con el empleo de plataformas elevadoras de personal o desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará cinturón o arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.

Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.

Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible. Se fijarán los prefabricados mediante tirantes, torniquetes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Los prefabricados en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

Siempre que lo permita el desarrollo de los trabajos, en función de la disposición de la estructura, piezas a colocar y medios a utilizar se colocarán las protecciones colectivas necesarias para cubrir el riesgo de caída al vacío de objetos y personas.

Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas adoptándose las medidas que se indican en el apartado correspondiente a Servicios Afectados.

Se aplicarán las prevenciones estudiadas en el apartado relativo a Izado de Cargas, y en Trabajos de soldadura para instalación de barandillas y pasamanos, además de trabajos con hormigón para las bases de apoyo de la valla de madera del mirador.

Las operaciones de montaje de elementos prefabricados pesados y/o voluminosos se tendrá en cuenta las necesidades de ocupación en las operaciones de montaje, así como el área de ocupación de la maquinaria de elevación, radio de acción necesario para mantener las adecuadas condiciones de coordinación y acondicionamiento de la zona, para la realización propia de los trabajos así como respecto de otros que puedan existir en las inmediaciones, manteniendo siempre la zona acotada en el perímetro dentro del radio de acción y manteniendo estricto control de evitación de paso de personal, peatones o vehículos incluso los de obra bajo cargas suspendidas o dentro del radio de trabajo. Se tomará también en consideración la posible área de abatimiento de la carga en fase de presentación-fijación definitiva en evitación de riesgos derivados por vuelcos, desplomes del elemento. Todo ello conllevará una coordinación previa de actividades concurrentes o de solape, la presencia de los recursos preventivos para verificación de cumplimiento de las medidas preventivas, disposición de acotado físico de la zona de trabajo, para evitar invasión de terceros, disposición de señalización de advertencia, peligro, etc., intervención en los trabajos de personal autorizado, verificación previa de los adecuados medios de elevación atendiendo a la carga y dimensiones y zona de trabajo, zona de posicionamiento de grúas o camión grúa, acondicionamiento previo de área de situación de la grúa o camión grúa en evitación de asientos, deslizamientos que pudieran generar vuelcos de la máquina, empleo del lenguaje mediante señales de comunicación entre gruísta/s y personal de apoyo, retirada de toda persona dentro del radio de acción del izado de cargas, y del área de posible abatimiento del elemento a instalar, evitar el guiado directo del elemento con las manos, o extremidades, aseguramiento de la correcta instalación de las piezas o elementos.

Protecciones Colectivas

- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios. Plataformas de trabajo.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Pestillos de seguridad en ganchos de elementos, equipos, plumines, grúas etc.
- Barandillas perimetrales de protección.
- Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del cinturón o arnés de seguridad.
- Vallado.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Gafas antiproyecciones.

- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón o arnés de seguridad.

11.19. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Conexiones eléctricas de la red de alumbrado y red eléctrica

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Conducciones Eléctricas dentro del punto de Riesgos y Medidas Preventivas en función de los Servicios Afectados.

Conexión del cuadro eléctrico general de obra a red eléctrica.

Señalización de la zona de trabajo.

En principio se ha previsto la dotación de suministro eléctrico a obra mediante la disposición de grupos generadores, si fuera preciso realizar conexión a la red eléctrica será preciso que el contratista disponga de los permisos necesarios con la antelación suficientes, además la instalación requerirá cumplimiento de las normas legislativas en vigor a fecha de instalación.

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Conducciones Eléctricas dentro del punto de Riesgos y Medidas Preventivas en función de los Servicios Afectados

Montaje de la Instalación provisional de obra

Análisis de Riesgos

- Contactos eléctricos Directos.
- Contactos eléctricos Indirectos.
- Electrocución por mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Electrocución por mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Caídas al mismo y a distinto nivel, en los trabajos de instalación.
- Pinchazos, cortes y golpes en el manejo de herramientas, cableado, etc.
- Incendio

Medidas Preventivas

Medidas y Normas de Seguridad para el Cableado

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cabales, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes:

A una altura mínima de 2m, en los lugares peatonales y de 5 en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Enterrado. Se señalizará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50cm, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos sobre el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se efectuarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad. El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

Medidas y Normas de Seguridad para los Interruptores

Se ajustarán expresamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad” Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables. Medidas y Normas de Seguridad para los Cuadros Eléctricos

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad con llave, según la Norma UNE – 20324. Pese a ser de tipo para la intemperie, protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general, se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie para número determinado según el cálculo realizado.

Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento de eléctrico de apertura.

Medidas y Normas de Seguridad para Tomas de Energía

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas, blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho" para evitar los contactos eléctricos directos.

Medidas y Normas de Seguridad para la Protección de los Circuitos

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas en funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de la obra, estará protegida con interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 A (Alimentación de maquinaria)

30 A (Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad)

30 A (Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil)

Medidas y Normas de Seguridad para las Tomas de Tierra

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma a tierra, siempre estará protegido con un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohibirá la utilización del mismo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas o herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectúa mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

El punto de conexión de la pica, estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Las tomas eléctricas de cuadros eléctricos generales distinto, serán independientes eléctricamente.

Medidas y Normas de Seguridad para la Instalación de Alumbrado

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos estables.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras. Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Medidas y Normas de Seguridad para el Mantenimiento y Reparación de la Instalación

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, estando en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en el que se detecte un fallo, momento en la que se la declarará "fuera de servicio", mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

No se admitirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "No conectar, hombre trabajando en la red"

La ampliación o modificación de líneas, cables y similares, sólo la efectuarán los electricistas. Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2m del borde de excavaciones, bordes de talud, etc. Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación

Se prohíbe expresamente que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, provocándose en este caso un aumento del riesgo de las personas que deban acercarse a él.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras no se ubicarán a menos de 2m del borde de excavaciones, o coronación de talud.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por medio por un lugar distinto a la rampa de acceso para vehículos o para el personal.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con cerradura de seguridad triángulo.

No se admitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar "piezas fusibles normalizadas" adecuadas a cada caso. Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, o aislantes por propio material constructivo.

Protecciones Colectivas

- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Tomas de puesta a tierra.

- Banquetas y alfombras aislantes

Protecciones Personales

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas aislantes
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón o arnés de seguridad.

11.20. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE SOLDADURA

Análisis de Riesgos

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Abrasiones en manos y pies.

Medidas Preventivas y Protecciones colectivas

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, se igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.

El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.

No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidos a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 Km/h. Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura.

Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectué la operación de soldar.

Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

El banco para soldadura fija, tendrán aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.

El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.

El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad

11.21. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN PINTADO Y COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA

Análisis de Riesgos

- Colisiones y/o atropellos entre o por los vehículos y maquinaria empleada con vehículos ajenos a la obra en vías de circulación abiertas al tráfico.
- Atrapamientos
- Caídas al mismo o a distinto nivel
- Cortes y golpes con herramientas y materiales.
- Contactos eléctricos Indirectos.
- Proyección de partículas
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Se contemplarán también los riesgos propios de trabajos con hormigón, y los derivados del empleo de herramienta diversa y medios auxiliares.

Medidas Preventivas y Protecciones colectivas

Se señalizarán los tajos mediante la correspondiente señalización de obra e incluso con la actuación de señalistas para la regulación del tráfico y se balizará la zona de actuación mediante conos, barrera plástica tipo new jersey o vallas de obra según las previsiones relativas a Desvíos de obra que se refleja en planos.

Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual, especialmente los chalecos reflectantes con el fin de propiciar su perfecta visibilidad.

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en los apartados correspondientes a Trabajos con Hormigón, Trabajos de Albañilería, Trabajos de soldadura, Izado de cargas y los que fueran de aplicación en función de las actividades contempladas en esta unidad.

Para el acopio de pinturas, disolventes y preparación de éstos, se tendrán en consideración las prevenciones estudiadas en el apartado relativo a la Realización de Acopios. Se emplearán los EPI´s necesarios: mascarillas, guantes, gafas antiproyecciones, ropa reflectante.

En intervenciones en calzada o a borde serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Afecciones al Tráfico, como norma general se mantendrán las condiciones de delimitación de la zona de trabajo mediante la disposición de conos, barrera plástica, intervención de personal señalista y si fuera necesario vehículo piloto.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Gafas antiproyecciones.

11.22. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN JARDINERÍA, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Análisis de Riesgos

- Colisiones y/o atropellos entre o por los vehículos y maquinaria empleada con vehículos ajenos a la obra en vías de circulación abiertas al tráfico.
- Maquinaria fuera de control.
- Atrapamientos
- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes por movilidad de maquinaria.
- Ruido.

- Deslizamiento.
- Vuelco de la máquina.
- Caídas por pendientes.
- Incendio.
- Proyección de objetos y partículas.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Cuerpos extraños en ojos.

Medidas Preventivas

Las zonas de trabajo deberán estar perfectamente delimitadas con valla de obra o barrera plástica tipo new jersey si se trabaja a borde de calzada o con invasión parcial de ésta, y señalizada con el fin de evitar colisiones e interferencias con terceros.

Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual, especialmente los chalecos reflectantes con el fin de propiciar su perfecta visibilidad.

Las operaciones de plantación que requieran el manejo de maquinaria o equipos específicos, se realizarán por personal cualificado.

Quedará terminantemente prohibida la utilización de maquinaria y equipos por personal autorizado.

Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones de jardinería o manejo de productos químicos.

Para los trabajos de poda de árboles se procederá a la delimitación física de la zona de trabajo mediante colocación de valla de obra tipo ayuntamiento preferente al empleo de cinta o malla de balizamiento en los lugares de tránsito de peatones o vehículos, quedando dispuesto espacio para movilidad de maquinaria de elevación previsible a utilizar, y acotado de la zona de caída de ramas. Para acceder a las ramas de los árboles a podar se emplearán plataformas elevadoras de personal.

El personal encargado del uso de motosierras estará debidamente formado, adiestrado e informado sobre el manejo de las mismas. El mantenimiento y repostaje se efectuará siempre en parado.

Además, será conocedor del manejo para maniobras de cestas elevadoras o cestas elevadoras sobre camión, para lo que estará formado y adiestrado para ello.

El personal encargado del manejo de motocultores, ahoyadores, segadoras, desbrozadoras y pequeña maquinaria de jardinería, estará instruido en su manejo y mantenimiento.

Los trabajos que precisen posicionarse en altura requerirán de estudio previo de disposición de líneas de vida o puntos de anclaje fiables para empleo de arnés de seguridad.

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas para plataformas elevadoras en caso de su uso (poda de árboles, por ejemplo).

El personal contará con los EPI´s necesarios: casco de seguridad, calzado de seguridad, guantes, pantallas faciales, gafas antiproyecciones, protectores auditivos, mascarillas, en función de las actividades que realicen.

Para el manejo de fertilizantes, insecticidas u otros productos químicos serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Realización de acopios y almacenamiento de materiales. Durante el manejo de estos productos no se podrá comer, beber o

fumar. Se contará con las Fichas de Datos de Seguridad de todos los productos a emplear para cumplimiento de sus especificaciones.

Protecciones Colectivas

- Señalización y balizamiento del área de trabajo.
- Se utilizarán cinturones y arneses de seguridad amarrados a puntos sólidamente construidos para tal fin en los trabajos sobre taludes pronunciados, en lugares con desniveles, etc.
- Plataformas de trabajo dotadas de barandillas reglamentarias en lugares de difícil acceso.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

11.23. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL IZADO DE CARGAS

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de los elementos de izado, tales como cuerdas, cables, ganchos, eslingas, etc.

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos

- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

Medidas Preventivas

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 puntales, tablones, 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, etc.) 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 gruista 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.

Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.

El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

CUERDAS

Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.

En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas.

Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataques de ácidos, etc.

Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.

Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.

Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º. Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.

Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.

Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.

Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio. Se evitarán los ángulos vivos.

Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.

Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.

Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas.

La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

CABLES

Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear. El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes. Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.

Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.

Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.

Al enrollar un cable en una bobina, es aconsejable realizarlo según la figura siguiente:

Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.

Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.

Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.

O bien, dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.

Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.

La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.

Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante. El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarace de costras y suciedad.

El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo. Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.

Los motivos de retirada de un cable serán:

- Rotura de un cordón
- Reducción anormal y localizada del diámetro. Existencia de nudos.
- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

Mantenimiento.

Desenrollado de cables:

Si el cable viene en rollos, la forma correcta es “rodar” el rollo.

Si el cable viene en carrete, se coloca el carrete de forma que se pueda girar sobre un eje y se tira del cable. También se puede rodar el carrete.

Engrase de cables:

La grasa reduce el desgaste y evita la corrosión.

Se revisará periódicamente y si es necesario se limpiará con cepillo de alambre o disolvente y se engrasará, mediante brocha o en baño de aceite.

Las eslingas no deben engrasarse pues podrían deslizarse las cargas.

Cortado de cables:

Se cortarán mediante soplete o cizalla, procurando hacer unas ligaduras que eviten el deshilachado del cable.

Almacenamiento:

El lugar de almacenamiento será seco, ventilado, de atmósfera no agresiva. Los cables no se apoyarán en el suelo, pues la humedad ocasionaría corrosión. Es conveniente colgarlos en alto.

No se expondrán al sol o a temperatura excesiva ya que esto ocasionaría la pérdida de grasa.

Revisión.

Los cables, ya sea en ejecución de eslingas o estrobos, ya sea como cables de elevación y movimiento de grúas, deben de revisarse frecuentemente y muy especialmente cuando se vaya a realizar una operación delicada.

Los principales puntos a tener en cuenta son:

Alambres rotos: Existen varios criterios que se exponen en los apartados 3.5.1, 3.5.2., 3.5.3., 3.5.4., 3.5.5. de la norma UNE 58-111-81.

Alambres desgastados: En la mayoría de los cables flexibles, el desgaste por rozamiento exterior no constituye motivo de sustitución, si no se rompen los alambres. En cables rígidos, helicoidales y cerrados, este desgaste pueda dar lugar a reducciones importantes de sección.

Corrosión: La más peligrosa es la corrosión interna que suele apreciarse por la aparición de herrumbre en las hendiduras del cableado.

Deformaciones: Debido a un mal uso, poleas de poco diámetro, cantos agudos, cargas muy fuertes, etc., pueden aparecer deformaciones permanentes como cocas, abultamientos, aplastamientos, alambres flojos, etc.

Sustitución.

Por rotura de alambres visibles, hay que retirar un cable cuando el número de roturas en el tramo más perjudicado es el indicado en los siguientes criterios y en la tabla de la siguiente página (basados en la norma UNE 58-111-81):

- Naturaleza y número de alambres rotos.
- Rotura de alambres en el manguito.
- Concentración de roturas de alambres.
- Escalonamiento en el tiempo del número de rotura de hilos.
- Rotura de cordones.
- Disminución del diámetro del cable por rotura del alma.Disminución de la elasticidad.
- Desgaste general del cable, interno y externo. Corrosión, interna y externa.
- Deformación.
- Deformación producida por el calor o fenómeno eléctrico.

Todos estos criterios hay que examinarlos individualmente. Sin embargo, ciertas alteraciones en determinadas zonas pueden suponer un efecto acumulativo que la persona competente debe tener en cuenta en la decisión de sustitución o puesta en servicio de un cable. En todo caso deberá investigarse si las alteraciones son ocasionadas por un defecto del aparato y, si es así, deberá rectificarse antes de poner un nuevo cable.

Conclusiones

En lo referente a la sustitución de un cable debido a rotura de sus alambres, se ha elegido para mayor claridad únicamente un criterio de entre otros varios que existen.

Según esta norma se consideran dos longitudes de observación, una de seis y otra de treinta veces el diámetro del cable. Si en uno u otro caso el número de alambres rotos llega al límite indicado en el gráfico, el cable debe ser reemplazado.

Además, si en un cable ocurriese la rotura de un cordón, éste debe ser puesto inmediatamente fuera de servicio.

En lo referente a los demás puntos a tener en cuenta en las revisiones de cables, cualquiera de ellos puede dar lugar a la puesta fuera de servicio si se comprueba que la pérdida de diámetro por desgaste o corrosión pasa del 10% en los cables de cordones (los más frecuentes) y del 3% en los cables cerrados (cables carriles).

Las deformaciones permanentes anteriormente mencionadas son también causa de sustitución de los cables.

Hay que tener en cuenta que estas deformaciones traducen el que en alguno de sus puntos el cable ha llegado al régimen plástico y que su uso reiterado puede por fatiga causar la rotura repentina del cable.

CADENAS

Las cadenas serán de hierro forjado o acero.

El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados. Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.

Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.

Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas: Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.

Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.

Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo. No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo. Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.

La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.

Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.

Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.

Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.

Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deben estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

GANCHOS

Serán de acero o hierro forjado

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos d seguridad para evitar que las cargas puedan salirse. Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.

Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.

Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.

Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.

No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.

No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.

Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.

Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:

Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.

Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente

Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

ARGOLLAS Y ANILLOS

Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.

La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.

Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.

Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.

Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

GRILLETES

No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.

Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.

Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.

No podrán ser usados como ganchos.

Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón,

El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.

No calentar ni soldar sobre los grilletes.

POLEAS

No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.

Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia ha disminuido.

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.

Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.

Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.

Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente. Se prohíbe soldar sobre poleas.

CÁNCAMOS

Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear, y en consecuencia, en función del esfuerzo que la carga a producir.

El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón

Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación (hoja, fisuras, etc.)

No se someterán a enfriamientos bruscos.

La soldadura se efectuará con el electrodo básico. Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.

Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento

Al elegir el punto de colocación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.

Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.

Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.

ESLINGAS

Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:

- El propio desgaste por el trabajo.
- Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.

Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.

Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.

No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.

Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:

- Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descanse en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.

- Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
- Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
- Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante: F(en Kg.)= 8 x d2 (diámetro del cable en mm.)
- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón. Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula: F(en Kg.) = 6 x d2 (diámetro del redondo en mm.)
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.

- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.

- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.

Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio. Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.

Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables. Exigencias técnicas para el izado de eslingas

Comprobar la superficie de apoyo.

Determinar la capacidad de la superficie de apoyo y el peso máximo de la grúa. El terreno debe ser absolutamente compacto y estable, utilizándose siempre el calzo de apoyo.

Desarrollar planes mostrando todas las posiciones de la grúa, elección de radios, carga y recorrido de rotación. Establecer los cálculos de los diagramas de carga.

Determinar las especificaciones para los componentes de los aparejos, conexiones y configuraciones. Asegurarse de que los aparejos se revisan e inspeccionan regularmente.

Conocer el peso exacto de todos los cables y del equipo.

Las exigencias técnicas, deberían maximizar los márgenes entre el peso de la carga y la capacidad de la grúa, y minimizar el número y la complejidad de los movimientos de la grúa, una vez que la carga está en el aire, eliminando cualquier posible carga lateral.

El supervisor de la operación deberá responsabilizarse del control del peso de la carga e informar al maquinista.

Se prohibirá al maquinista realizar cualquier izado hasta que el supervisor le haya informado del peso de la carga, o ellos la hayan determinado mediante la utilización del indicador de momentos de la carga de la grúa, o el dispositivo indicador de la carga.

Cada grúa deberá estar equipada con un indicador de momentos de carga o un dispositivo indicador de la carga. La grúa deberá conocer exactamente cuánto está elevando.

El centro de gravedad de la grúa deberá estar localizado, y el gancho situado directamente sobre él, antes de mover la carga. El radio máximo de carga estará predeterminado con precisión. Los máximos y mínimos del brazo de la grúa, deberán ser conocidos para el ciclo de izado.

Si el ciclo de izado es complejo, sería una buena idea realizar un ensayo previo. Los cambios de ubicación deberían exigir una autorización previa por escrito.

Todo movimiento deberá hacerse suavemente, deteniendo la operación si surgiera algún problema y vigilando constantemente la velocidad del viento.

Inspección del estado de las eslingas sintéticas

Un procedimiento específico para la inspección de eslingas sintéticas es su mejor garantía. Se considera el empleo de un sistema de inspección de tres niveles. Cada nivel debería prestar igual atención para que el sistema sea viable. Las eslingas que se retiren del servicio y que no se puedan reparar, deberían eliminarse.

Nivel inicial: Este nivel de inspección se hace al tiempo que se recibe el producto en su instalación. El inspector deberá asegurarse de que no se ha producido ningún daño durante el transporte, y verificar también que los límites de la carga de trabajo se corresponden con los que figuran en el catálogo del fabricante. La trazabilidad del informe debería empezar en este nivel, si en los documentos de su instalación se archivan, por escrito, los procedimientos de inspección de eslingas.

Nivel habitual: El nivel habitual de inspección se debería hacer por el usuario de la eslinga antes de todos los usos sin excepción. La eslinga completa debería ser examinada minuciosamente y retirada del servicio si se detectase algún defecto. El usuario de la eslinga también debería determinar si la eslinga es adecuada para movimientos bruscos, la carga o el entorno.

Nivel periódico: Personas designadas deberían realizar el nivel periódico de inspección a intervalos regulares. El intervalo

está basado en la frecuencia de uso, la dificultad del ciclo de servicio y la información procedente del proceso de inspección. Se deberían hacer por los inspectores las recomendaciones para prevenir el deterioro y aumentar la duración en servicio. Si se mantienen los registros de inspección escritos (recomendable), deberían siempre referenciarse por el único número de identificación de la eslinga, y actualizarse para consignar por escrito el estado de la eslinga.

Técnicas de inspección

El procedimiento de inspección de la eslinga debería ser minucioso, sistemático y no comprometedor. Si el proceso de inspección afecta a varias eslingas, cada una de ellas se debería inspeccionar visualmente y cogiendo la eslinga en toda su longitud.

Ciertas formas de deterioro son mucho más perceptibles por medio de una inspección con la mano que con una visual. El deterioro debido al calor o al aplastamiento de la tela de eslingas, por ejemplo, o las eslingas redondas, o las dobles con hilos derretidos o dañados, se pueden identificar por medio de una inspección táctil. La inspección visual sola, puede no revelar estas formas de deterioro de la eslinga.

Una vez que se haya identificado el primer signo de deterioro, el inspector debe poner la eslinga fuera de servicio.

Es recomendable documentar las inspecciones de eslingas mediante registros de inspección. La documentación debería incluir datos como:

- El nombre del fabricante.
- El número del artículo.
- Las dimensiones.

- El número de identificación de la eslinga.
- El estado de la eslinga.

Criterios para su retirada de servicio.

La primera razón para retirar del servicio una eslinga es la ausencia de información básica, tal como el material empleado en la eslinga y los límites de carga de trabajo para los enganches respectivos.

La segunda razón más corriente para la retirada de servicio, podrían ser los rasgones o los cortes.

Las eslingas de tela se retirarán inmediatamente de servicio si existen algunas de estas circunstancias:

- Quemaduras cáusticas o por ácido.
- Derretimiento o carbonización de alguna parte de la eslinga.
- Enganchones, perforaciones, rasgones o cortes
- Costuras rotas o desgastadas.
- Alteración de accesorios.
- Etiquetas de la eslinga extraviada, ilegible o incompleta.
- Nudos en cualquier parte de la eslinga.
- Otros deterioros visibles que ofrezcan dudas sobre la resistencia de la eslinga.

Las eslingas redondas y dobles se retirarán de servicio si están presentes algunas de las circunstancias citadas anteriormente, y también si son visibles algunas de las siguientes:

- Enganchones, pinchazos, rasgones o cortes que expongan el hilado sustentador de la carga.
- Rotura, corte o deterioro de los hilos sustentadores de la carga.
- Costuras rotas o gastadas en el recubrimiento de la eslinga, que originen que las fibras sustentadoras de la carga lleguen a quedar expuestas.

Gestión de la prevención.

Fijar cómo se comunicarán entre sí todas las personas, durante el izado.

Designar una sola persona para dirigir las operaciones de izado.

Revisar el plan con los supervisores y los trabajadores en las zonas afectadas.

Asegurar el cumplimiento de la siguiente comprobación:

Funcionamiento satisfactorio de la grúa.

La carga está sujeta como se especifica.

La grúa se encuentra con el radio idóneo.

El tiempo y el viento son adecuados.

Se han evacuado las zonas peligrosas.

Aprobación del personal de seguridad.

Aprobación de la instalación por el personal competente.

Mantener una reunión antes del izado.

El equipo de izado y todo su personal está preparado para continuar.

Criterios para no realizar el izado.

Dependiendo de la complejidad de la operación, considere que siempre que los maquinistas de grúas crean, que un izado es inseguro, no seguirá hasta que la situación haya sido informada para su manejo, investigada y corregida. Generalmente, las causas de no realizar el izado se deben a las situaciones climatológicas.

Planificación de las emergencias.

Procedimientos para parar el izado: Desarrollar medidas que aseguren el movimiento de la carga, así como la colocación, que pueda permitirle parar el izado en cualquier punto y retroceder con seguridad, si surgieran problemas.

Procedimientos de emergencia: Planificación de un siniestro, para asegurar que todas las personas estén advertidas de las medidas apropiadas y los contactos en el caso de una emergencia.

Conclusión

Para las operaciones de la grúa en ambientes de alto riesgo, la planificación y el control van juntos.

La planificación ayuda a descubrir los problemas en cada fase de la secuencia de izado. Considerando el izado, conduce a las medidas de control que son justificadas, prácticas y efectivas.

Los controles diseñados para reducir o eliminar los riesgos en el trabajo, pueden merecer respeto y cumplimiento, aun si sus requisitos son complicados. Pero deben estar claramente definidos, explicados en los contratos, y comunicados a todos los implicados en la operación.

Una norma es clara, el plan debe cubrir todas las variables en un ambiente de alto riesgo. Esto puede ocurrir en los controles que son relativamente simples o muy complejos. Pero cualquiera que sea el caso, desarrollar estas medidas, en respuesta directa a las condiciones específicas del emplazamiento, ayudará a asegurar una efectiva ejecución y un efectivo cumplimiento.

TRÁCTELES

Deben estar perfectamente engrasados.

Está terminantemente prohibido engrasar el cable del tráctel. Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:

El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado. Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.

Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).

No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción. No debe maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.

Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro. Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable. Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.

Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.

GATOS DE CREMALLERA

No sobrecargarlos. El usuario debe enterarse siempre de la capacidad de caga del gato y del peso de la pieza a elevar.

Cuando se emplean varios gatos para elevar una pieza de peso superior a la capacidad de uno de ellos, es necesario accionarlos simultáneamente para evitar sobrecargas

Si se nota gran resistencia con la manivela original, es signo de sobrecarga o mal funcionamiento. Comprobar antes de utilizarlo que el gato funciona correctamente. En caso de duda no debe ser utilizado. La superficie de apoyo ha de ser lisa resistente.

No se efectuarán soldaduras sobre esta herramienta, ni se les golpeará.

GATOS HIDRÁULICOS

En gatos de émbolos independientes, se revisará el latiguillo cada vez que se utilice. Su rotura podría acarrear graves consecuencias. Conviene protegerlo durante el período de carga para evitar su rotura por caída de materiales, etc.

Los gatos de bomba incorporada sólo pueden trabajar verticalmente; trabajando horizontalmente se produce la avería de la bomba por deficiencia de aceite.

Para trabajar en posición horizontal se utilizarán gatos de émbolos independientes.

Habrá que tener en cuenta el máximo recorrido del émbolo, procurando no pasar de los 2/3 de su longitud; nunca se llegará al tope máximo porque esto ocasiona el deterioro de anillos retienes.

11.24. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo o a distinto nivel
- Caída de la carga
- Atrapamientos
- Cortes y golpes
- Sobreesfuerzos
- Trastornos dorsolumbares

Medidas Preventivas

Se analizan los factores y técnicas para la realización correcta del manejo y levantamiento manuela de cargas

Desplazamiento vertical

El desplazamiento vertical de la carga es la distancia que recorre esta desde que se inicia el levantamiento hasta que acaba la manipulación. Lo ideal es que no supere los 25 cm. Son aceptables los que se producen entre la altura de los hombros y la altura de media pierna. Y debes evitar los que se hagan fuera de estas alturas o por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

Los giros del tronco:

Siempre que sea posible no debes hacer giros ya que estos aumentan las fuerzas compresivas de la zona lumbar.

Los agarres de la carga:

Agarre bueno: La carga tiene asas u otro tipo de agarres que permiten un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.

Agarre regular: La carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permiten un agarre tan confortable, incluyendo aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90^0 alrededor de la carga.

Agarre malo: La carga no cumple ningún requisito de los anteriores.

La frecuencia de la manipulación

Una frecuencia elevada en la manipulación manual de cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente.

Si manipulas cargas con frecuencia, el resto del tiempo de trabajo deberías dedicarte a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible que te recuperes físicamente.

El transporte de la carga

Lo ideal es que no transportes la carga una distancia superior a 1 metro y evita transportes superiores a 10 metros.

La inclinación del tronco

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha.

Las fuerzas de empuje y tracción

Haz la fuerza entre la altura de los nudillos y la de los hombros y apoya firmemente los pies.

El tamaño de la carga

Una carga demasiado ancha obliga a mantener posturas forzadas de los brazos y no permite un buen agarre. Una carga demasiado profunda aumenta las fuerzas compresivas en la columna vertebral. Una carga demasiado alta puede entorpecer la visibilidad, aumentando el riesgo de tropiezos.

La superficie de la carga

La superficie de la carga no debe tener elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones (bordes cortantes o afilados, superficies calientes, frías o resbaladizas, etc). En caso contrario utiliza guantes para evitar lesiones en las manos.

Información acerca del peso y el centro de gravedad. Centro de gravedad desplazado o que se pueda desplazar.

Los movimientos bruscos o inesperados de las cargas

Se incluyen en este grupo los enfermos y el transporte de animales vivos. Si manipulas cargas que pueden moverse bruscamente o de forma inesperada debes:

- Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido
- Usar ayudas mecánicas (como las grúas para el transporte de enfermos, por ejemplo)
- Utilizar las técnicas de manipulación de enfermos
- Manipular en equipo.

Es importante que los trabajadores que realizan este tipo de tareas estén suficientemente entrenados e informados de los posibles riesgos que pueden producirse.

Las pausas o periodos de recuperación

Es conveniente que realices pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga. Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

El ritmo impuesto por el proceso

Para evitar la fatiga, es conveniente que puedas regular el ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.

La inestabilidad de la postura

Las tareas de manipulación de cargas realizadas preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

La iluminación debe ser suficiente evitándose los elevados contrastes que puedan cegar al trabajador.

Las vibraciones

Los suelos resbaladizos o desiguales

Los pavimentos deben ser regulares, sin discontinuidades que puedan hacerte tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.

El espacio insuficiente

El espacio de trabajo debe permitirte adoptar una postura de pie cómoda y no impedirte una manipulación correcta.

Los desniveles de los suelos

Debes evitar manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras. El R.D.486/1997 en su artículo 9.5 prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las condiciones termohigrométricas extremas

Se aconseja que la temperatura se mantenga dentro de unos rangos confortables, es decir entre 14 y 25ºC. Cuando no sea posible se evitará los efectos negativos de las temperaturas. Si es elevada estableciendo pausas apropiadas para que se produzca un reposo fisiológico. Cuando sean bajas, debes estar convenientemente abrigado y procurar no hacer movimientos bruscos o violentos antes de haber calentado y desentumecido los músculos.

En los lugares al aire libre o que no estén cerrados deberán tomarse medidas para que los trabajadores estéis protegidos de las inclemencias del tiempo en la medida de lo posible.

El efecto negativo de una temperatura extremada se potenciará si la humedad ambiental lo es también. El R.D. 486/1997 establece unos rangos de humedad relativa entre el 30 y el 70%.

Las ráfagas de viento fuertes

Las ráfagas de viento pueden aumentar el riesgo sobre todo cuando se manejan cargas laminares o de gran superficie.

Debes evitar las corrientes de aire frio y las ráfagas de viento o debes hacer la manipulación más segura mediante el uso de ayudas mecánicas.

La iluminación deficiente

Procura evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.

Si estás sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de tu jornada laboral aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.

Los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual no deben interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Evita los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta debe ser cómoda y no ajustada.

El calzado

El calzado debe constituir un soporte adecuado para los pies, será estable (no seas coqueto), con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

Las tareas peligrosas para personas con problemas de salud

Los trabajadores con historial médico de molestias o lesiones de espalda pueden ser propensos a sufrir recaídas y tendrán más facilidad para sufrir lesiones, cosa que debe tenerse en cuenta como indican el artículo 25 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Las tareas que requieren capacidades físicas inusuales del trabajador

En cualquier caso, el riesgo será inaceptable y se deberá corregir la situación si las tareas no pueden realizarse sin riesgo para la mayoría de las personas, ya que es prioritario un buen diseño del puesto de trabajo, de la carga y de las tareas, antes que las acciones individuales sobre las personas.

La formación e información insuficientes

El empresario debe impartir a los trabajadores "programas de entrenamiento" que proporcionen la formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, así como de las medidas de prevención y protección que se deban adoptar en las tareas concretas que se realicen.

MÉTODO PARA LEVANTAR UNA CARGA

Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar.

Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.

Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:

No todas las cargas se pueden manipular siguiendo estas instrucciones. Hay situaciones (como, por ejemplo, manipulación de barriles, manipulación de enfermos, etc) que tienen sus técnicas específicas).

1.- Planificar el levantamiento

Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán usar ayudas mecánicas.

Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.

Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.

Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se pueden resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.

Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.

Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

2.- Colocar los pies

Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

3.- Adoptar la postura de levantamiento

Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.

No girar el tronco no adoptar posturas forzadas.

4.- Agarre firme: Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

5.- Levantamiento suave: Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

6.- Evitar giros: Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada. 7.- Carga pegada al cuerpo: Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

8.- Depositar la carga: Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.

Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.

Realizar levantamientos espaciados.

11.25. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Se hace referencia a los acopios que normalmente se realizan al aire libre y al almacenaje de materiales y productos diversos que se emplean en el desarrollo de los trabajos, y operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria. Se prevé serán los siguientes:

- Materiales sueltos en general (zahorras, arena, grava, etc.)
- Materiales para las conducciones (tubos, piezas prefabricadas: arquetas, sumideros, aros y conos de hormigón para pozos, etc.)
- Ferralla
- Encofrados de madera y/o metálicos
- Palés de contenido diverso (bordillos, baldosas, rigolas., etc.)
- Pinturas y disolventes.
- Cemento.
- Desencofrante y aditivos.

- Combustibles (gasolina, gasoil).
- Engrasantes (aceites, grasas).
- Otros.

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel
- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques
- Desplome de cargas izadas (operaciones de descarga)
- Explosión
- Incendio
- Atrapamientos
- Deslizamiento de materiales
- Derrames
- Intoxicaciones
- Daños a terceros: atrapamientos, golpes, cortes, proyecciones, derrames, colisiones, vuelcos, deslizamientos de materiales, intoxicación, explosión

Medidas Preventivas

En principio los acopios, significan un obstáculo si se dejan en la vía pública, por lo que se establece la necesidad de que se reserve un espacio fuera de ella y con acceso restringido para la realización de los acopios. Si dicho espacio no dispone de cerramiento, se cerrará con vallas, balizando con cintas o malla plástica y se instalará señalización de "Prohibido el paso de personal ajeno a la obra".

Se podrá apilar en la vía pública únicamente el material que vaya a ser utilizado antes de la siguiente interrupción del trabajo, no pudiendo quedar acopios durante las horas de descanso, ni de un día para otro, ni durante los fines de semana.

El contorno de los acopios de materiales sueltos se bordearán con tablones, bordillos, encintados, etc, que delimiten paso. La altura máxima de cualquier acopio de material suelto no superará 1,50 m

El almacenamiento o acopio de material en sacos, se podrán apilar en capas transversales, con las bocas de los sacos orientadas hacia el interior de la pila. A partir de 1,50m de altura, la pila adquirirá forma de pirámide escalonando los sacos cada 0,50m. Y si fuera mover conjuntos de sacos, se dispondrán sobre palets sujetando el conjunto con flejes o envolviendo el conjunto con embalaje de plástico retráctil, no admitiéndose el traslado de palets con los sacos sueltos.

En cuanto al acopio, utilización y manejo de palets, no se superarán las condiciones de resistencia y perímetro del palet, la carga conjunta del conjunto palet y carga no deberá superar los 700kg, la carga deberá sujetarse sobre el palet mediante flejes de acero o material equivalente. Se evitará cargar palets cargados, directamente unos encima de otros.

Si se emplea carretilla elevadora para el transporte y manejo de palets, la altura del mismo quedará limitada la visual que permita la conducción de la carretilla elevadora.

Los materiales susceptibles de echarse a rodar, se acopiarán en un área lo más llana y regular posible y quedarán calzados. Se mantendrán los flejes y empaquetado propio del suministro mientras no sea precisa su utilización y se extremarán las precauciones en las operaciones de desatado y suelte de flejes, evitando el atrapamiento derivado del desmorone o rodamiento tuberías, piezas o elementos, al soltar el conjunto.

Para las operaciones necesarias de acopio, almacenaje de bidones y recipientes cilíndricos, éstos quedarán flejados durante su traslado, se depositarán sobre paléts y para los de capacidad igual o inferior a 50 l, se seguirán criterios similares a las cajas.

El acopio o almacenamiento de cajas se efectuará de forma que el acopio quede contra una pared o superficie vertical o en su defecto forma piramidal, no se superará los 7 niveles de escalonamiento y una altura de 5m. Podrán apilarse sobre palets siguiendo en este caso, los criterios establecidos para los mismos.

Todos los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, que se empleen en la obra se acopiarán y almacenarán de forma ordenada, se dispondrán teniendo en cuenta los productos que puedan reaccionar entre sí, generando atmósferas tóxicas, explosiones e incendios, es decir, separando aquellos que pudieran reaccionar o interaccionar entre sí, o provocar una deflagración (por ejemplo: No se almacenarán aerosoles, pinturas, etc. junto con garrafas de gasolina, aceites, engrasantes o similares). Todos los envases dispondrán de su correspondiente etiquetado, incluso las garrafas o bidones contenedores de combustibles, aceites o similares, estarán identificados de forma individual en el propio recipiente. Los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, se almacenarán en un lugar ventilado, con iluminación suficiente y se dispondrá en el recintohabilitado para almacenamiento o acopio tanto de productos a estrenar como de productos de desecho, de número suficiente de extintores, se contará igualmente con la Ficha de Seguridad de cada producto, con el Listado de los teléfonos de emergencia y se instalará la señalización necesaria de advertencia peligro, de ubicación de extintores, prohibición de hacer fuego y prohibición de fumar. No se admitirán almacenamientos o acopios, especialmente de productos químicos, tóxicos, inflamables y peligrosos, en las instalaciones de higiene y bienestar, ni en la caseta de obra, se habilitarán contenedores-almacén o recintos debidamente acondicionados, ventilados, iluminados, señalizados y dotados con medios de extinción de incendios.

Ante las necesidades de empleo en obra de almacenamiento de productos químicos, se efectuarán los mismos atendiendo a las especificaciones del R.D. 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias, dentro de su ámbito de aplicación, con particular mención de aplicación de la MIE APQ-1 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

Trasvase de sustancias peligrosas:

Es preciso habituarse a cerrar siempre los recipientes una vez extraída la cantidad de producto requerida, volviendo a dejar el envase en su lugar de almacenamiento.

El desorden en la disposición de los productos químicos en el lugar de trabajo y el mantener recipientes abiertos es origen de frecuentes accidentes.

El trasvase de sustancias peligrosas debería efectuarse siempre en instalaciones fijas, limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles. Los trasvases por vertido libre deben evitarse.

En el trasvase de líquidos inflamables se deberá controlar cuidadosamente que no existan focos de ignición. En el caso de emplear bombas accionadas eléctricamente, el motor tendrá protección antideflagrante.

En los trasvases, las descargas electrostáticas constituyen un peligroso foco de ignición.

Su prevención debe basarse en limitar la generación de cargas estáticas, evitando en lo posible vertidos a chorro libre y pulverizaciones, velocidades de circulación de líquidos en tuberías elevadas, etc., y luego facilitar su eliminación.

Para ello es preciso asegurar una perfecta conexión equipotencial entre los recipientes que se vacían y llenan y a su vez, entre estos y las partes metálicas del equipo de bombeo, estando el conjunto conectado eléctricamente a tierra.

Los trasvases de sustancias inflamables y tóxicas deben efectuarse siempre en lugares bien ventilados y en lo posible bajo sistema de extracción localizada que capte los contaminantes en su mismo punto de emisión.

El uso de guantes resistentes al producto químico trasvasado y pantalla facial es además, necesario para evitar contactos, especialmente cuando se trata de productos corrosivos.

Nunca deberán verterse a la red general de desagües sustancias corrosivas, solventes o líquidos inflamables y en general residuos peligrosos que puedan contaminarla.

En las proximidades de lugares de trabajo en donde se manipulen sustancias peligrosas deben existir duchas de emergencia y lavaojos.

Los envases de vidrio se deberán transportar en contenedores de protección.

Se emplearán envases de vidrio sólo para pequeñas cantidades, tales como 2 litros para sustancias corrosivas y 4 litros para inflamables.

Se supervisarán y controlarán los envases plásticos de su previsible deterioro. No se expondrán al sol. Se evitará absorber las sustancias peligrosas, especialmente las corrosivas, con trapos o con papel. Se deberán neutralizar las sustancias corrosivas con productos adecuados.

No se empleará serrín para absorber líquidos inflamables.

No se verterá a la red general de desagües sustancias peligrosas o contaminantes sin tratar previamente.

Se deberá mantener el orden y la limpieza en donde se manipulen sustancias peligrosas, para evitar posibles derrames. Se emplearán sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación de pequeñas cantidades de líquidos.

Se limitarán los trasvases manuales a recipientes de pequeña capacidad. Se dispondrá de rebosadero controlado para evitar derrames.

Se evitará la existencia de atmósferas peligrosas en el interior de recipientes. Se aplicarán en lo posible sistemas de inertización.

Se evitarán las proyecciones y las pulverizaciones

Protecciones colectivas

- Vallado de obra para delimitación de paso
- Señalización de advertencia de peligro de incendio, explosión, de prohibición de fumar y hacer fuego. Calzos, apeos
- Disposición de extintores

- Protecciones Personales:
- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
- Botas de goma de seguridad contra agentes químicos o corrosivos
- Guantes de trabajo
- Guantes de goma de protección contra agentes químicos o corrosivos
- Mascarillas de protección para ambientes químicos o corrosivos
- Pantalla facial contra el riesgo de proyección o salpicaduras

11.26. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AMIANTO

Conforme especifica el R.D 396/2006 de 31 de marzo, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, se incluye un Informe de identificación de los materiales con amianto susceptibles de encuentro en las obras del presente proyecto, así como un estudio de los Riesgos y Medidas Preventivas y Organizativas para los previsibles trabajos con exposición a fibras de amianto, ante la existencia dentro del ámbito de actuación de las obras de conducciones de fibrocemento.

Análisis de Riesgos

- Exposición a inhalación de fibras de amianto
- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel
- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques
- Cortes y golpes
- Atrapamientos

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE "MATERIALES CON AMIANTO (MCA)

Atendiendo a las especificaciones del R.D. 396/2006, en su Artículo 10, punto 2:

Antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar, si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales- todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones de este real decreto que resulten de aplicación.

A estos efectos, la identificación deberá quedar reflejada en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud, a que se refiere el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, o en su caso en la evaluación de riesgos en aquellas obras en las que reglamentariamente no sea exigible la elaboración de dichos estudios

En el presente proyecto se plantea la necesidad de tratamiento de materiales con amianto, así pues se procede a efectuar la Identificación de los Materiales Con Amianto (MCA) susceptibles de ser afectados durante la ejecución de las obras, en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Así, se localizan materiales con amianto en la Red de Abastecimiento

en ambos márgenes de la avenida de Burgos, bajo las aceras. Estos también se encuentran presentes en el entorno de las conexiones con la calle Pedro Sanz Abad y con la calle Pizarro.

En los planos del presente Estudio figuran planos de localización con identificación de la previsión de las Áreas de trabajo con exposición al amianto, se identifica el trazado de las conducciones y sus diámetros, se tomarán las prevenciones necesarias en los procesos de excavación y apertura de zanja, para la determinación de las cotas de encuentro para lo que se realizarán catas previas in situ, y se efectuará un marcaje in situ para la localización de la red.

No es previsible la necesidad de tratamiento de otros materiales con amianto, no obstante, durante la ejecución de la obra no se descarta el encuentro fortuito con otras canalizaciones de fibrocemento no identificadas en cuyo caso se atenderá a las prevenciones que se detallan a continuación, teniendo el mismo tratamiento que las identificadas.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA NORMATIVA LEGAL

R.D. 396/2006, de 31 de marzo, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, Artículo 3. Ámbito de aplicación

Este real decreto es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente en:

Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.

Trabajos de desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillaje donde exista amianto o materiales que lo contengan.

Trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto, o de materiales que lo contengan, de equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.

Trabajos de mantenimiento y reparación de los materiales con amianto existentes en equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.

Trabajos de mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.

Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.Vertederos autorizados para residuos de amianto.

Todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se manipulen materiales que contengan amianto, siempre que exista riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente de trabajo.

No obstante lo anterior, siempre que se trate de exposiciones esporádicas de los trabajadores, que la intensidad de dichas exposiciones sea baja y que los resultados de la evaluación prevista en el artículo 5 indiquen claramente que no se sobrepasará el valor límite de exposición al amianto en el área de la zona de trabajo, los artículos 11, 16, 17 y 18 no serán de aplicación cuando se trabaje:

a) en actividades cortas y discontinuas de mantenimiento durante las cuales sólo se trabaje con materiales no friables,

b) en la retirada sin deterioro de materiales no friables,

c) en la encapsulación y en el sellado de materiales en buen estado que contengan amianto, siempre que estas operaciones no impliquen riesgo de liberación de fibras, y

d) en la vigilancia y control del aire y en la toma de muestras para detectar la presencia de amianto en un material determinado.

Medidas Preventivas

Se exponen a continuación los mínimos preventivos exigibles al contratista que deberá tener en cuenta durante la ejecución de las obras:

EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Atendiendo a las especificaciones del R.D. 396/2006, en su Artículo 4. Límite de exposición y prohibiciones:

Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas.

La empresa contratista se asegurará de que ningún trabajador de la obra, incluso los trabajadores de empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos con los que subcontratara, esté expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas.

Artículo 5. Evaluación y control del ambiente de trabajo.

1. Para todo tipo de actividad determinado que pueda presentar un riesgo de exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de riesgos a que hace referencia el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite establecido en el artículo 4.1, de manera que se determine la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores.

La empresa contratista queda obligada a llevar a cabo una medición previa, in situ, para la determinación de la concentración de fibras de amianto a la que quedan expuestos los trabajadores en el lugar de trabajo que se incluya en la evaluación de riesgos del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Así mismo deberá llevar a cabo mediciones periódicas, para la verificación de no sobrepasar los niveles de exposición permitidos y las correctas medidas preventivas y condiciones de trabajo, según los procedimientos de trabajo previstos en este Estudio de Seguridad y Salud

MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

R.D. 396/2006, Artículo 6. Medidas técnicas generales de prevención.

En todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, la exposición de los trabajadores a fibras procedentes del amianto o de materiales que lo contengan en el lugar de trabajo debe quedar reducida al mínimo y, en cualquier caso, por debajo del valor límite fijado en el artículo 4.1, especialmente mediante la aplicación de las siguientes medidas:

a) Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.

b) Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

c) Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.

d) El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto.

e) (…)

Se estudian en los apartados siguientes los mínimos preventivos exigibles durante la ejecución de las obras en las posibles situaciones previstas, que pudieran surgir en obra, con indicación de los procedimientos de trabajo, disposición de medios y medidas organizativas y preventivas, que el contratista deberá tener en cuenta en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

PLANES DE TRABAJO

R.D. 396/2006, Artículo 11. Planes de trabajo.

1.- Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este real decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo.

Dicho plan deberá prever, en particular, lo siguiente:

a) que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en el caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o los materiales que contengan amianto se dejaran in situ.

b) que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.

2.- El plan de trabajo deberá prever las medidas que, de acuerdo con lo previsto en este real decreto, sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones.El plan deberá especificar:

Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.

Tipo de material a intervenir indicando si es friable (amianto proyectado, calorifugados, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amianto-vinilo, etc.), y en su caso la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.

Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.

La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.

Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.

Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.

Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.

Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.

Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.

Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.

Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.

Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.

Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en este real decreto.

No obstante lo previsto en los apartados anteriores, los planes de trabajo sucesivos podrán remitirse a lo señalado en los planes anteriormente presentados ante la misma autoridad laboral, respecto de aquellos datos que se mantengan inalterados.

Cuando se trate de operaciones de corta duración con presentación irregular o no programables con antelación, especialmente en los casos de mantenimiento y reparación, el empresario podrá sustituir la presentación de un plan por cada trabajo por un plan único, de carácter general, referido al conjunto de estas actividades, en el que se contengan las especificaciones a tener en cuenta en el desarrollo de las mismas. No obstante, dicho plan deberá ser actualizado si cambian significativamente las condiciones de ejecución.

Los empresarios que contraten o subcontraten con otros la realización de los trabajos comprendidos en el ámbito de este real decreto deberán comprobar que dichos contratistas o subcontratistas cuentan con el correspondiente plan de trabajo. A tales efectos, la empresa contratista o subcontratista deberá remitir a la empresa principal del plan de trabajo, una vez aprobado por la autoridad laboral.

Para la elaboración del plan de trabajo deberán ser consultados los representantes de los trabajadores.

R.D. 396/2006, Artículo 12. Tramitación de los planes de trabajo

El plan de trabajo se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades. Cuando este lugar de trabajo pertenezca a una comunidad autónoma diferente a aquella en que se haya realizado la inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto, el empresario deberá presentar, junto con el plan de trabajo, una copia de la ficha de inscripción en dicho Registro.

El plan de trabajo a que se refiere el apartado 4 del artículo anterior se someterá a la aprobación de la autoridad laboral correspondiente al territorio de la comunidad autónoma donde radiquen las instalaciones principales de la empresa que lo ejecute.

El plazo para resolver y notificar la resolución será de cuarenta y cinco días, a contar desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro de la autoridad laboral competente; si, transcurrido dicho plazo, no se hubiera notificado pronunciamiento expreso, el plan de trabajo se entenderá aprobado.

En la tramitación del expediente deberá recabarse el informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en materia preventiva de las correspondientes comunidades autónomas.

Cuando la autoridad laboral que apruebe un plan de trabajo sea diferente de la del territorio donde la empresa se encuentra registrada, remitirá copia de la resolución aprobatoria del plan a la autoridad laboral del lugar donde figure registrada.

En lo no previsto en este real decreto será de aplicación lo establecido en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PREVISTOS

Se prevé la necesidad de retirar tuberías de fibrocemento. El procedimiento para ello será el que se muestra a continuación.

En caso de que durante las operaciones de excavación en zonas donde no se prevé la existencia de materiales de fibrocemento, estos llegases a aparecer, se procederá de forma inmediata a parar los trabajos, para a continuación seguir con el procedimiento que se describe. Es por ello que se considera necesaria la presencia continuada en obra de personal cualificado y los medios precisos para la gestión de este tipo de materiales.

Se mantendrá la zona de trabajo acotada con vallado y señalización normalizada indicativa del riesgo de exposición al amianto, señalización de prohibición de fumar, comer y beber.

Todo el personal interviniente en los trabajos, incluso los trabajadores de tajos cercanos, deberán ser formados e informados sobre los riesgos y medidas preventivas y organizativas relativas al procedimiento de trabajo a seguir y relativas a la exposición de materiales con amianto.

Se limitará el número de personal actuante en el tajo, a ser posible como máximo a tres operarios: maquinista operadora de la maquinaria de moviendo de tierras que permanecerá en todo momento en la cabina de la máquina, y dos operarios de apoyo: uno para riego y otro para descubrimiento de conducción si fuera preciso.

Se mantendrá riego durante la excavación para minimizar la dispersión de las fibras de amianto al ambiente respirable, sin que ello suponga la generación de otros riesgos en la excavación (inundación de zanja, debilitamiento de paramentos de excavación, etc.) y previendo si es necesario entibar.

Se efectuará una medición de la concentración de las fibras de amianto in situ para la determinación del valor de exposición.

Se comprobará si se sobrepasan o no los límites de exposición.

Para la toma de mediciones, se realizará por personal cualificado y la medición se tomará en las condiciones reales de ejecución de los trabajos. Esta actuación se recoge dentro de la excepción de aplicación de los Art. 11, 16, 17 y 18 del RD 396/2006.

En caso de que se sobrepasaran los límites de exposición, se cesarán los trabajos y será necesario la determinación y aplicación inmediata de nuevas medidas preventivas, las cuales deberán quedar recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, mediante actualización del mismo.

La recogida de material contaminado con fibras de amianto se recogerá bien en sacas o bolsas normalizadas, o en caso de grandes volúmenes contaminados se podrá efectuar el vertido directo sobre camión con previa disposición de saca para contenedor y cubierto con protección con lona plástica, y con traslado a gestor autorizado quien se encargue de la separación y tratamiento del residuo, evitando el acopio en obra de grandes volúmenes de residuo con amianto.

Se contará previamente con la disposición de información necesaria para la localización exacta del trazado y profundidad de encuentro de la tubería de fibrocemento, disposición de planos de localización, trazado, perfiles longitudinales, diámetro de tubería, etc.

Se contemplará estudio de viabilidad de ejecución de excavación sin deterioro de la conducción y extracción de la conducción.

Se efectuará un replanteo in situ del trazado de la conducción con marcaje en el pavimento y en el terreno si es precisa la demolición inicial del pavimento, previamente al inicio de la excavación de zanja, acotando profundidad de encuentro. Se empleará marcaje de un color determinado que sirva para la identificación de la conducción de fibrocemento y no se confunda con otros servicios existentes replanteados y marcados: red de gas, eléctrica, telefonía, etc.

Todo el personal interviniente en los trabajos, incluso los trabajadores de tajos cercanos, deberán ser formados e informados sobre los riesgos y medidas preventivas y organizativas relativas al procedimiento de trabajo a seguir y relativas a la exposición de materiales con amianto.

Todo el personal que intervenga en el tajo contará con los epi´s necesarios, incluso el personal dedicado a la toma de muestras.

Se acotará la zona de trabajo con vallas de obra, malla plástica de balizamiento, de manera que no se permita el acceso a la zona de personal ajeno y se mantendrá señalización normalizada de advertencia del riesgo de exposición al amianto, señalización de prohibición de fumar, comer y beber.

Se procederá a ejecutar la excavación de zanja mediante medios mecánicos y en caso de no deterioro de la tubería se procederá a su retirada manualmente envolviéndolas en láminas de polietileno para ser retirada a contendor tipo Big -Bag para su acopio en punto limpio de obra y retirada por gestor autorizado, teniendo en cuenta las consideraciones siguientes.

Para el caso de necesidad de retirada de tramos de tubo completo se podrá proceder de la siguiente forma:

Las tuberías de fibrocemento de, aproximadamente, cuatro (4) metros que suelen ir cogidas con bridas de forma que puedan ser recogidas enteras de la siguiente forma:

Se podrá impregnar la superficie con una solución acuosa, con un agente humectante para evitar la emisión de fibras de amianto por el movimiento o rotura accidental de las tuberías.

Se rompen los tornillos de la brida de fundición que sirven para unir los tubos mediante un martillo o una radial.

Dichos equipos no entrarán en contacto con la tubería puesto que la brida interiormente está cubierta de una anilla, y anilla y brida están separadas por un espacio de aire. El corte se hace en la brida y es la anilla la que está en contacto con la tubería. Con lo que no se producen roturas de tubería en el desmontaje de la misma

La tubería o fragmento se sujeta con dos eslingas para ser izada desde su punto de localización con medio de elevación para depositarla en el camión, previamente compartimentado.

Retiradas las tuberías, éstas se acondicionarán lo antes posible, aislándolas mediante el uso de láminas de polietileno, apiladas formando un paquete.

Dicho paquete se depositará sin brusquedades en suelo seco y llano, no dejándolo caer. En terrenos inclinados se calzarán adecuadamente para evitar que rueden.

En el caso de que las tuberías se encuentren rotas, la retirada de las mismas se realiza humedeciendo su superficie con una impregnación encapsulante y retirándolas manualmente con precaución, envolviéndolas con láminas de polietileno y depositándolas en un saco de residuos, tipo Big-Bag, etiquetado. Se procederá a limpiar la zona para evitar dejar residuos.

Para fragmentos pequeños o la limpieza de la zona se pueden utilizar bolsas de polietileno coextrusionado hasta 800 galgas y doble capa y señalizados con el símbolo del amianto. Dichos sacos deben tener una resistencia mecánica suficiente para evitar la rotura.

Todos los paquetes y bolsas se etiquetarán conforme a lo expuesto en el RD 1406/1989, relativo a las limitaciones de la comercialización y uso de sustancias y preparados peligrosos; que establece que todos los productos que contengan amianto cumplan las disposiciones especiales referentes al etiquetado que se señalan en su Anexo II Disposiciones especiales referentes al etiquetado de los productos que contengan amianto

En caso de ser necesario un corte, se seguirán estrictamente, las prevenciones que se indican a continuación en el apartado correspondiente.

Se recogerá el material a pie de tajo, bien en bolsas, bien en sacas, en ambos casos las sacas y bolsas serán de tipo normalizado para la recogida de material con amianto y contarán con señalización exterior identificativa, las bolsas y sacas una vez llenas se cerrarán y sellarán.

El material podrá ser retirado de obra tras su extracción o bien se podrá acopiar en obra hasta su retirada por gestor autorizado.

Si se opta por el acopio en obra hasta su retirada de obra, el material con amianto se recogerá en sacas tipo Big Bag de tejido exterior de polipropileno de 160 gr/m con Impreso de logo oficial de amianto, y Bolsa interior PE 100 micras, de Tamaño: 90 x 90 x 106 cm, y capacidad de 1000 kg

El lugar de acopio será especialmente elegido de manera que sea un lugar seguro, acotado, delimitado con vallado o con cerramiento y no susceptible de accesos incontrolados, el lugar de acopio quedará señalizado con señalización normalizada indicativa del riesgo de exposición al amianto, señal indicativa de prohibición de fumar, comer y beber.

La retirada de obra se efectuará mediante trasporte acogido a normativa de transporte de residuos peligrosos y retirada y tratamiento del material se efectuará a través de un gestor autorizado.

CORTE DE TUBERÍA DE FIBROCEMENTO

En caso de ser necesario efectuar cortes de tuberías de fibrocemento, será obligatorio para el contratista disponer de herramienta específica para el corte de este tipo de material, con intención de contar con herramienta que disponga de las condiciones necesarias para reducir al máximo la dispersión de las fibras de amianto durante el corte, como cortadoras de baja velocidad, cortatubos hidráulicos, cizalladoras, o equivalentes, como por ejemplo:

Herramienta de corte manual

Cortatubos hidráulicos

- Los cortatubos utilizan el principio de "apretar y crujir", inmejorables para trabajar en zanja
- Ideal para cortar tuberías de fibrocemento el material se corta con las mismas cadenas
- Los cortadores NO giran alrededor de la tubería
- Requieren poco espacio para su correcta utilización y trabajan bien, tanto en la zanja como fuera de ella
- Disponibilidad para capacidad de corte de tuberías de distintos diámetros desde DN 100 a DN 300; desde DN 100 a DN 350; desde DN 150 a DN 600; desde DN 150 a DN 800. (Información extraída de la WEB de la empresa TRAXCO)

También se podrá proceder al riego continuo del tramo de conducción a cortar, o bien se podrá encapsular el tramo de tubería en el punto de corte y disponer de glovebag´s o sacos de guantes, para la realización del corte.

Se limitará el número de personal actuante en el tajo, a ser posible como máximo a dos operarios.

Todo el personal interviniente en los trabajos, incluso los trabajadores de tajos cercanos, deberán ser formados e informados sobre los riesgos y medidas preventivas y organizativas relativas al procedimiento de trabajo a seguir y relativas a la exposición de materiales con amianto.

Se acotará la zona de trabajo mediante vallado o malla plástica de balizamiento para impedir el paso de personal ajeno a los trabajos y se mantendrá señalizada la zona con señalización normalizada de exposición al amianto, y de prohibición de fumar comer y beber.

Se efectuará una medición de la concentración de las fibras de amianto in situ para la determinación del valor de exposición.

Se comprobará si se sobrepasan o no los límites de exposición.

Para la toma de mediciones, se realizará por personal cualificado y la medición se tomará en las condiciones reales de ejecución de los trabajos. Esta actuación se recoge dentro de la excepción de aplicación de los Art. 11, 16, 17 y 18 del RD 396/2006.

Todo el personal que intervenga en el tajo contará con los epi´s necesarios, incluso el personal dedicado a la toma de muestras:

En caso de que se sobrepasaran los límites de exposición, se cesarán los trabajos y será necesario la determinación y aplicación inmediata de nuevas medidas preventivas, las cuales deberán quedar recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, mediante actualización del mismo.

Cualquier opción preventiva elegida por el contratista deberá asegurar que no se sobrepasan los niveles de exposición para el personal trabajador, en caso de rebase de los niveles de exposición deberá hacerse una nueva revisión de la evaluación de riesgos (medición de concentración de fibras de amianto, y una actualización de las medidas preventivas, con verificación con nueva medición de concentración de fibras de amianto, si no se consiguiera mantener los niveles de exposición por debajo de los límites de exposición permitidos, la empresa contratista no podrá acogerse a la condición de excepción de cumplimiento de los Art. 11, 16, 17 y 18 del RD 396/2006.

Cualquier procedimiento de trabajo necesario elegido por el contratista, deberá asegurar que no se sobrepasan los niveles de exposición para el personal trabajador, en caso de rebase de los niveles de exposición deberá hacerse una nueva revisión de la evaluación de riesgos (medición de concentración de fibras de amianto, y una actualización de las medidas preventivas, con verificación con nueva medición de concentración de fibras de amianto, si no se consiguiera mantener los niveles de exposición por debajo de los límites de exposición permitidos, la empresa contratista no podrá acogerse a la condición de excepción de cumplimiento de los Art. 11, 16, 17 y 18 del RD 396/2006.

MEDIDAS ORGANIZATIVAS

R.D.396/2006, Artículo 7. Medidas organizativas.

La empresa contratista en todas las actividades relacionadas con la exposición de trabajadores a fibras de amianto, adoptará las medidas necesarias para que:

a) El número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan sea el mínimo indispensable.

b) Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realicen horas extraordinarias ni trabajen por sistema de incentivos en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire inspirado.

c) Cuando se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, se identifiquen las causas y se tomen lo antes posible las medidas adecuadas para remediar la situación. No podrá proseguirse el trabajo en la zona afectada si no se toman medidas adecuadas para la protección de los trabajadores implicados. Posteriormente, se comprobará la eficacia de dichas medidas mediante una nueva evaluación del riesgo.

d) Los lugares donde dichas actividades se realicen:

1.º estén claramente delimitados y señalizados por paneles y señales, de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,

2.º no puedan ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar en ellos, 3.º sean objeto de la prohibición de beber, comer y fumar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES Y MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL

R.D. 396/2006, Artículo 8. Equipos de protección individual de las vías respiratorias.

1.- Cuando la aplicación de las medidas de prevención y de protección colectiva, de carácter técnico u organizativo, resulte insuficiente para garantizar que no se sobrepase el valor límite establecido en el artículo 4.1, deberán utilizarse equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

No obstante, lo anterior, aun cuando no se sobrepase el indicado valor límite, el empresario pondrá dichos equipos a disposición de aquel trabajador que así lo solicite expresamente.

2.- La utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente y su tiempo de utilización, para cada trabajador, deberá limitarse al mínimo estrictamente necesario sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias. Durante los trabajos realizados con un equipo de protección individual de las vías respiratorias se deberán prever las pausas pertinentes en función de la carga física y condiciones climatológicas.

El contratista asegurará el suministro de los epi´s de trabajo necesarios a los trabajadores que intervengan en actuaciones con amianto, poniendo a disposición de los mismos la información necesaria de obligación de uso, e información sobre la forma de uso, reposición, mantenimiento, desecho y retirada de los epi´s destinados a la protección individual frente al riesgo de exposición al amianto.

Equipos de protección individual frente al riesgo de exposición al amianto:

Mono de trabajo desechable UNE EN ISO13982-1y 2:2005, UNE EN 340:2004, UNE EN 14325:2004 Mascarilla antipartículas FFP3 desechables

Mascarillas de filtro contra partículas P3

Gafas de protección

Guantes desechables UNE EN 374:2004

Calzado de seguridad con cubrecalzado desechables

R.D, 396/2006, Artículo 9. Medidas de higiene personal y de protección individual.

1. El empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que:

a) los trabajadores dispongan de instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas;

b) los trabajadores dispongan de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada, facilitada por el empresario; dicha ropa será de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo;

c) los trabajadores dispongan de instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle;

d) se disponga de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifique que se limpien y se compruebe su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso;

e) los trabajadores con riesgo de exposición a amianto dispongan para su aseo personal, dentro de la jornada laboral, de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

2.- El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas especializadas, estará obligado a asegurarse de que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas

3.- De acuerdo con el artículo 14.5 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por este real decreto no podrá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

La empresa contratista suministrará a los trabajadores la ropa de trabajo y epi´s necesarios, se responsabilizará de la recogida y gestión de la ropa de trabajo, y de los epi´s desechables, quedando prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa o epi´s a su domicilio o se emplee en otras actuaciones o usos distintos a los previstos. Estará obligado

a asegurarse de que la ropa y epi´s desechables se recoja en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas para su correcta retirada de obra y gestión.

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

R.D. 396/2006, Artículo 10. Disposiciones específicas para determinadas actividades.

1. Para determinadas actividades, como obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que puede preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el empresario establecerá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores durante dichas actividades, y en particular las siguientes:

a) los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos;

b) se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4;

c) la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas deberá supervisarse por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

R.D. 396/2006, Artículo 13. Formación de los trabajadores

1.- De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto. Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impartirse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.

2.- El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, en particular en relación con:

a) las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo;

b) los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto;

c) las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición;

d) las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección;

e) la función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios;

f) en su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios;

g) los procedimientos de emergencia;

h) los procedimientos de descontaminación;

i) la eliminación de residuos;

j) las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

R.D. 396/2006, Artículo 14. Información de los trabajadores

1.- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores y sus representantes reciban información detallada y suficiente sobre:

a) los riesgos potenciales para la salud debidos a una exposición al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan;

b) las disposiciones contenidas en el presente real decreto y, en particular, las relativas a las prohibiciones y a la evaluación y control del ambiente de trabajo;

a) las medidas de higiene que deben ser adoptadas por los trabajadores, así como los medios que el empresario debe facilitar a tal fin;

b) los peligros especialmente graves del hábito de fumar, dada su acción potenciadora y sinérgica con la inhalación de fibras de amianto;

c) la utilización y obligatoriedad, en su caso, de la utilización de los equipos de protección individual y de la ropa de protección y el correcto empleo y conservación de los mismos;

d) cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.

2.- Además de las medidas a que se refiere el apartado 1, el empresario informará a los trabajadores y a sus representantes sobre:

a) los resultados obtenidos en las evaluaciones y controles del ambiente de trabajo efectuados y el significado y alcance de los mismos;

b) los resultados no nominativos de la vigilancia sanitaria específica frente a este riesgo.

Además, cada trabajador será informado individualmente de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto de trabajo y de los datos de su vigilancia sanitaria específica, facilitándole cuantas explicaciones sean necesarias para su fácil comprensión.

3.- Si se superase el valor límite fijado en el artículo 4, los trabajadores afectados, así como sus representantes en la empresa o centro de trabajo, serán informados lo más rápidamente posible de ello y de las causas que lo han motivado, y serán consultados sobre las medidas que se van a adoptar o, en caso de urgencia, sobre las medidas adoptadas.

4.- Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, sobre la aplicación a dichos trabajadores de lo

establecido en el artículo 37.3.e) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

5.- El trabajador tendrá derecho a solicitar y obtener los datos que sobre su persona obren en los registros y archivos que los empresarios tengan establecidos en virtud de lo previsto en el presente real decreto. En todo caso, el empresario, con ocasión de la extinción del contrato de trabajo, al comunicar a los trabajadores la denuncia o, en su caso, el preaviso de la extinción del mismo, deberá entregar al trabajador certificado donde se incluyan los datos que sobre su persona consten en el apartado 3, referido a los datos de las evaluaciones, del anexo IV, y en el anexo V de este real decreto.

6.- Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores recibirán una copia de los planes de trabajo a que se refiere el artículo 11 de este real decreto.

REGISTRO DE EMPRESAS POR RIESGO DE AMIANTO

R.D. 396/2006, Artículo 17. Obligación de inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto

1.- Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales, mediante la cumplimentación de la ficha recogida en el anexo III del R.D. 396/2006.

Los órganos a los que se refiere el párrafo anterior enviarán copia de todo asiento practicado en sus respectivos registros al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, donde existirá un Censo de empresas con riesgo por amianto.

Los registros de las Administraciones competentes en la materia estarán intercomunicados para poder disponer de toda la información que contienen.

2.- Las empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto deberán comunicar a la autoridad laboral a la que se refiere el párrafo primero del apartado anterior toda variación de los datos anteriormente declarados, en el plazo de quince días desde aquél en que tales cambios se produzcan.

Protecciones colectivas

- Vallado de obra para delimitación de paso.
- Balizamiento mediante malla plástica.
- Señalización de advertencia de riesgo de exposición a amianto, señalización de prohibición de fumar, comer y beber.

Protecciones Personales:

- Todo el cuerpo con ropa antipolvo como monos de un solo uso con capucha y polainas en los pies o botas.
- Gafas protectoras de polvo.
- Mascarillas con filtros contra partículas tipo FFP3 y P3.

- Guantes de goma.

12. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR

Análisis de Riesgos

Dentro de los riesgos más habituales y peligrosos son las colisiones entre vehículos, propios de la obra o ajenos a ésta, los atropellos y el vuelco de las máquinas debido en general a una mala operación de las mismas, o unida a la situación de superficies de dimensiones y características variables.

Medidas Preventivas

La maquinaria, equipos y herramientas a emplear en la obra contarán con marcado CE o adecuación al RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

La maquinaria y equipos de obra a emplear en la obra cumplirán los requisitos sobre emisión de ruido establecidos en la Ley 5/2009, de 4 de junio, de ruido de Castilla y León, en particular los requisitos establecidos en los artículos siguientes:

Artículo 16: Valores límite de potencia sonora de maquinaria al aire libre.

Las máquinas que operen al aire libre en la Comunidad de Castilla y León deberán cumplir los valores límite de potencia sonora establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y cualquier otra normativa que resulte de aplicación.

Artículo 31: Obras de construcción

1.- En las obras y trabajos de construcción, modificación, reparación o derribo de edificios o infraestructuras, así como las que se realicen en la vía pública, no se permitirá la utilización de maquinaria que no se ajuste a la legislación vigente en cada momento o que no sea utilizada en las condiciones correctas de funcionamiento.

2.- Los sistemas o equipos complementarios utilizados en cualquier tipo de obras deberán ser los técnicamente menos ruidosos posible y su utilización será la más idónea para evitar la contaminación acústica.

3.- Los responsables de las obras deberán adoptar las medidas más adecuadas para evitar que los niveles sonoros que se generen, excedan de los límites fijados para el área acústica en que se realicen. A estos efectos, entre otras medidas, se encapsulará la máquina sonora, se instalarán silenciadores acústicos, y se realizarán determinados trabajos en el interior del edificio.

Cuando se efectúe la evaluación de los niveles sonoros en el exterior se realizará a 5 metros de distancia de la ubicación de la obra o en el exterior del recinto afectado por la obra, y en ningún momento podrán sobrepasarse los 90 dB(A).

4 .En supuestos de urgencia o cuando por razones técnicas resulte imposible cumplir los valores límite de niveles sonoros que sean aplicables, los responsables de las obras podrán solicitar de forma motivada al Ayuntamiento, la suspensión provisional del cumplimiento de los mismos durante el menor tiempo posible. En la resolución por la que se otorgue la suspensión provisional solicitada podrán establecerse las condiciones que se estimen pertinentes y, en todo caso, se especificará el horario, la duración, el periodo de actuación y la maquinaria autorizada, asimismo, se expresará la forma en que el responsable de la obra deberá comunicar a la población más afectada el contenido de la resolución.

5.- Se prohíben las obras en el interior de los edificios destinados a vivienda desde las 22:00 a las 08:00 horas, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional décima.

6.- En la construcción de obras públicas los límites sonoros establecidos en los apartados anteriores sólo serán de aplicación para las obras que se lleven a cabo en áreas urbanas.

Artículo 34: Equipos y maquinaria.

1.- Todos los equipos y maquinaria susceptibles de producir ruidos y vibraciones, incluso los existentes en actividades sujetas al régimen de comunicación ambiental, deberán cumplir lo establecido en la normativa sectorial que resulte de aplicación y, especialmente, la maquinaria de uso al aire libre deberá cumplir con las prescripciones del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre o norma que le sustituya.

2.- Los equipos y maquinaria a que se refiere el apartado anterior estarán debidamente amortiguados y adoptarán las medidas correctoras adecuadas para no superar los valores límite de niveles sonoros y de vibraciones indicados en los Anexos I y IV.

3.- Cualquier máquina de obra pública que opere dentro de la Comunidad de Castilla y León, con más de 2 años de antigüedad, deberá ser evaluada y obtener un informe de ensayo acústico emitido por un laboratorio acreditado ENAC.

(…)

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Las máquinas y equipos a utilizar en la obra serán inspeccionadas periódicamente y en función de las indicaciones del fabricante y se efectuará un mantenimiento adecuado controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.

Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra o se justificará documentalmente.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por

fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se informará a todo el personal del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas, camiones, etc.

Protecciones Colectivas aplicables a toda la maquinaria además de las específicas para cada máquina de forma concreta

Las máquinas a utilizar, estarán dotadas de cinturones de seguridad, faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo acústico automático de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, un extintor y botiquín portátil.

Protecciones Personales a emplear según las necesidades

- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza al abandonar el vehículo).
- Ropa reflectante
- Guantes de cuero (tareas de reparación y/o mantenimiento)
- Guantes de goma o de P.V.C. (tareas de reparación y/o mantenimiento)
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C

12.1. MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI-EXCAVADORA, MINI-CARGADORA

Análisis de Riesgos

- 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).
- Colisiones con 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 bivalvos atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).

Medidas Preventivas

Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

12.2. CAMIÓN VOLQUETE, BAÑERAS Y CAMIÓN DE TRANSPORTE PARA LA OBRA

Análisis de Riesgos

- Maquinaria fuera de control.
- Incendio.
- Electrocución.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- 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).
- Colisión.
- Proyección de objetos. Desplome de tierras. Vibraciones.
- Ruido y polvo
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas). Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

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 del 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.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

12.3. PEQUEÑO DUMPER DE OBRA O MOTOVOLQUETE

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Inhalación de polvo
- Ruido
- Atropello durante las maniobras
- Atropellos y choques por circulación de vehículos en carril lateral.
- Atrapamientos
- Vuelcos
- Proyección de partículas

Medidas Preventivas y protecciones colectivas

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Es recomendable establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Descarga

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación Carga

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

Cuando el vehículo disponga de dispositivo de enganche para remolque se mantendrá inmovilizado mientras dure la operación nombrada

Resulta demasiado habitual ver personas sin cualificar hacer uso del dumper, alentadas por su fácil manejo, lo que es causa de frecuentes accidentes; por ello, es necesario que el conductor del vehículo posea el permiso de conducir clase B2.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por persona responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

Mantenimiento y conservación

El dumper suele estar sometido a duros trabajos e intensa actividad, sufriendo algunas de sus partes mayor desgaste que otras. Una medida preventiva es la de conservar los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Deberían prohibirse las reparaciones improvisadas en la obra y obligar a que sean realizadas por personal especializado.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

- Los motovolquetes contarán con Pórtico de seguridad que proteja el puesto de conducción.
- Dispondrá de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujección.
- Arranque eléctrico.
- Bocina, y avisador acústico de marcha atrás
- Luces de marcha atrás
- Espejos retrovisores.
- Sstema de iluminación y rotativo luminosos
- Asiento anatómico.

12.4. FRESADORA

Análisis de Riesgos

Caídas de personas desde la máquina.

Caída de personas al mismo nivel.

Inhalación de polvo durante el fresado

Ruido

Atropello durante las maniobras

Atropellos y choques por circulación de vehículos en carril lateral.

Atrapamientos

Proyección de partículas

Medidas Preventivas

No se permite la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de la cinta transportadora a camión volquete 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 bicolor Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la máquina en movimiento

No se anularán las protecciones colectivas y propias de la máquina.

Las operaciones de manteniendo se efectuarán con la máquina en parada, y los mecanismos parados, cinta, dientes de la fresa, etc. no se manipulará sobre los elementos y accesorios propios del equipo mientras no se haya parado todo el conjunto del mecanismo de la máquina.

Protecciones Colectivas específicas para la máquina

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al fresado, 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.

La maquinaria dispondrá de dispositivos de protección en todos los elementos móviles de la misma: carcasas protectoras de las partes móviles, dispositivos de parada automática de emergencia, dispositivos acústicos de aviso de retroceso, etc.

12.5. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO Y COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS

Análisis de Riesgos

- 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.

Medidas Preventivas

Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de Los conductores de los rodillos serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante. La cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha. Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo.

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 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, en prevención de atropellos.

Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

12.6. RODILLOS Y COMPACTADORAS MANUALES

Análisis de Riesgos

- Atrapamientos o aplastamientos en los pies Golpes
- Vibraciones
- Proyección de partículas Sobreesfuerzos
- Ruido

Medidas Preventivas

Los trabajadores encargados de esta maquinaria estarán formado e informado sobre su manejo y mantenimiento. Se evitarán efectuar tirones del equipo en prevención de sobreesfuerzos

SE evitará caminar precipitadamente con el equipo en funcionamiento, el procedimiento de compactación se efectuará de forma que se avance con el equipo hacia delante evitando desplazamientos en retroceso, para completar o efectuar una correcta compactación se efectuarán diversas pasadas pero en sentido de avance.

Queda prohibido apoyar los pies sobre el rodillo o sobre la placa compactadora o empujar el equipo con los pies en evitación de atrapamientos o aplastamientos.

Si se precisarán efectuar largas tareas de compactación se establecerán turnos para relevar al personal encargado encargado de los trabajos intentando no superar más de su uso durante más de 1,5 horas de forma continuada.

Se emplearán los EPI´s necesarios indicativos en las instrucciones de uso y mantenimiento del propio equipo. Estos equipos dispondrán de marcado CE.

Se coordinarán estos trabajos con otras actuaciones anexas o simultáneas para evitar riesgos añadidos.

12.7. CAMIÓN CUBA RIEGO EMULSIÓN

Análisis de Riesgos

- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Colisión contra otros vehículos.
- Incendio.
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Salpicaduras de emulsión
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Caídas de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

Medidas Preventivas

Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se comunicará por escrito a los maquinistas, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos,

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos, y pudiendo generarse además riesgo de explosión y/o incendio.

Los vehículos a utilizar en esta obra estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen los camiones con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas en el interior de la cabina en número superior al de asientos disponibles. Los camiones a utilizar en esta obra, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe el acceso a la cabina de mando, utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se prohíbe encaramarse sobre el camión durante la realización de cualquier movimiento. Los camiones a utilizar en esta obra estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.

Se prohíbe estacionar los vehículos en esta obra a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en esta obra en proximidad de los camiones en funcionamiento.

En prevención de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas o balizas, ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m., (como norma general), del borde.

Antes del inicio de trabajos, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas), de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo.

12.8. EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, (suelo calientes + radiación solar + vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos, (apaleo circunstancial).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.
- Atropellos por circulación de vehículos en carril lateral.

Medidas Preventivas

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.

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 substancias calientes ("peligro, fuego").

Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

Protecciones Colectivas específicas para la máquina

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.

Las botellas de gas se ubicarán en un lugar habilitado para ello, sujetas mediante bastidores, cadenas, o barandillas de altura al menos 2/3 de la altura de las botellas.

La maquinaria dispondrá de dispositivos de protección en todos los elementos móviles de la misma.

12.9. BARREDORA

Análisis de Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc) Deslizamientos incontrolados.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes). Colisión contra otros vehículos.
- 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).
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias). Los derivados de la realización de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas Preventivas

A los maquinistas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada. Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha nunca se realizará en punto muerto.

Antes de arrancar el motor debe comprobar que todos los mandos están en su posición correcta, para evitar puestas en marcha intempestivas.

Todos los elementos móviles, poleas, cadenas y correas de transmisión, tendrán la adecuada protección para evitar los atrapamientos.

No se harán “ajustes” con la máquina en movimiento.

La máquina si tiene que circular por la vía pública cumplirá las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas para circular por vía pública.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

No se admitirá la permanencia de personal junto a la cuchilla en las operaciones de avance y colocación y/o retirada de estacas de replanteo.

No se realizarán maniobras bruscas.

En maniobras sin visibilidad, en esquinas, cruces de calles, se contará con apoyo de un señalista.

12.10. CAMIÓN – GRÚA

Análisis de Riesgos

- Vuelco y Atrapamientos.
- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes, Desplome de cargas.
- Contacto eléctricos,

- Caídas al subir o bajar de la cabina,
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada. Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm., de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos. Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante, en función de la longitud en servicio del brazo. Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados de la carga. Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada o camión – grúa, en prevención de accidentes. Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes. No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos / tacos de inmovilizadores de las ruedas. 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. Y los accesorios de izado serán los apropiados a la carga a izar y a las condiciones especificadas por la ficha técnica de la máquina. 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. Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno. El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Protecciones Colectivas específicas para la máquina

El gancho (o el doble gancho), dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad y Correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio

12.11. GRÚA AUTOPROPULSADA

Análisis de Riesgos

- Vuelco y Atrapamientos,
- Caídas a distinto y al mismo nivel,
- Caídas al subir o bajar de la cabina,
- Atropello de personas,
- Golpes por la carga,
- Desplome de cargas,
- Contacto con la energía eléctrica.

Medidas Preventivas

Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina.

Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. No dar marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos o personas. Subir y bajar de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello. No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Para el gruista: Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.

No hacer por el gruista por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pedir la ayuda de un señalista.

Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.

Asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Poner en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados. No permitir que nadie se encarame sobre la carga. No consentir que nadie se cuelgue del gancho. Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes. No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

Mantener a la vista del gruista y señalistas la carga Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes. Levantar una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar. Se asegurará que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No se abandonará la máquina por el gruista con una carga suspendida. El gruista y señalista no permitirán que haya operarios bajo cargas suspendidas. Antes de izar una carga, comprobar en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal, así como las tablas técnicas para izado de cargas.

Antes de poner en servicio la máquina, el gruista comprobará todos los dispositivos de frenado. El gruista no permitirá que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. No se utilizarán, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. Se asegurará de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

12.12. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL

Análisis de Riesgos

- Caída de personas desde la plataforma en altura, durante el recorrido de elevación o bajada, o en el desembarque.
- Caída de objetos, materiales y herramientas
- Electrocución

- Incendio
- Vuelcos y deslizamientos
- Atropellos
- Cortes y golpes
- Atrapamientos

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

En la elección del tipo y características de la plataforma se tendrá en cuenta las necesidades de alcance de la misma, su capacidad, dimensiones, etc. acordes a los trabajos y necesidades constructivas, de accesibilidad y tránsito por la obra.

La máquina dispondrá de homologación y estará en correcto estado de funcionamiento, para lo que se comprobará la fecha y conclusiones de la última revisión que se haya efectuado a la máquina por taller autorizado (Libro de mantenimiento o equivalente).

Las plataformas deben cumplir con unos requisitos de seguridad en cuanto a la resistencia de sus estructuras y de estabilidad, que deben estar perfectamente definidos por el fabricante para cada posición de trabajo de la plataforma y de las distintas combinaciones de cargas y fuerzas.

Las plataformas deben contar con dispositivos que impidan la traslación cuando no esté en posición de transporte y que indiquen si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites máximos admisibles. Igualmente, deben disponer de una señal sonora audible cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.

Debe haber barandillas en todo el perímetro de la plataforma a una altura mínima de 0,90 m y disponer de puntos de anclaje para equipos de protección individual.

Debe existir una protección que impida el paso o el deslizamiento de objetos y que evite que puedan caer sobre las personas.

La puerta de acceso a la plataforma tiene que tener la abertura hacia el interior y contar con un cierre o bloqueo automático.

El suelo, incluida una posible trampilla, debe ser antideslizante y con intersticios cuyas medidas impidan el paso de una esfera que sobrepase los 15 mm de diámetro.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización.

Deben disponer de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.

Los mandos deben ser direccionales en la dirección de la función, volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deja de actuar sobre los mismos; deben estar marcados indeleblemente según códigos normalizados.

Debe haber sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo del sistema primario, sistema de seguridad de inclinación máxima, paro de emergencia y sistema de advertencia, cuando la base de la plataforma se inclina más de la máxima permitida por el fabricante.

Debe existir un sistema de seguridad que impida el movimiento de la plataforma hasta que ésta no esté en posición. Las bases de apoyo se deben adaptar a superficies con desnivel máximo de 10º.

Debe contar con topes y medios mecánicos que impidan movimientos incontrolados en posición de transporte.

En caso de estabilizadores motorizados, debe existir un dispositivo de seguridad que impida su movimiento si la plataforma no está en posición de transporte o en sus límites de posición.

Normas de Utilización

Antes de su uso debe realizarse una inspección visual de la estructura y comprobar si hay escapes, cables dañados, conexiones eléctricas, estado de los neumáticos y baterías, etc.

Hay que comprobar el correcto funcionamiento de los controles de operación, evaluar los defectos detectados y avisar al equipo de mantenimiento o poner la plataforma fuera de servicio, en su caso.

Está prohibido trabajar en caso de viento o condiciones meteorológicas adversas.

No se debe emplear la plataforma como grúa, ni sobrecargarla ni sujetarla a estructuras fijas.

No se pueden utilizar medios auxiliares para incrementar la altura ni utilizar plataformas en recintos cerrados.

El aparcamiento debe realizarse en zonas señalizadas, se deben cerrar los contactos y verificar la inmovilización calzando las ruedas, si es necesario.

Hay que limpiar la superficie de la plataforma, retirar las llaves de contacto y dejarlas en un lugar habilitado para ello y colocar un cartel que diga “fuera de servicio” en un lugar visible.

12.13. CAMIÓN HORMIGONERA

Análisis de Riesgos

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de zanjas (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Deslizamientos en trabajos a borde de talud.
- 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.

Medidas Preventivas

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 las ruedas de los camiones-hormigoneras sean inferiores en 2 m., la distancia hasta el borde.

A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.

12.14. SEÑALIZADORA DE BANDAS

Análisis de Riesgos

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Caídas de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Salpicaduras y proyecciones de productos químicos (pinturas, disolventes, etc.)

Medidas Preventivas

Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se comunicará por escrito a los maquinistas, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

Todos los elementos móviles, poleas, cadenas y correas de transmisión, tendrán la adecuada protección para evitar los atrapamientos.

No se harán "ajustes" con la máquina en movimiento.

Protegerse con guantes si hay que manipular productos químicos abrasivos. Utilizar gafas antiproyecciones.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

La maquinaria dispondrá de dispositivos de protección en todos los elementos móviles de la misma.

12.15. GRUPOS ELECTRÓGENOS

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes en el transporte y montaje.
- Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos
- Incendio.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del generador por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El generador a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del generador, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" y "peligro por contacto eléctrico" para sobrepasar la línea de limitación.

Las operaciones de abastecimiento de combustibles y aceites se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las carcasas protectoras de los generadores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos, ruido y contacto eléctrico.

Se mantendrá en todo momento durante el funcionamiento del grupo generador conectada a tierra la toma de puesta a tierra.

12.16. COMPRESOR

Análisis de Riesgos

- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Incendio.
- Atrapamiento de personas.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).

Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones Colectivas específicas

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

12.17. HORMIGONERA ELÉCTRICA

Análisis de Riesgos

- Atrapamiento (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles. Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de (excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pateras estarán conectadas a tierra.

12.18. MESA DE SIERRA CIRCULAR

Análisis de Riesgos

- Cortes.

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

Medidas Preventivas

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 cierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", en prevención de los riesgos por impericia.

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.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

- 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 gruía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

12.19. MARTILLO NEUMÁTICO

Análisis de Riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamientos del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas Preventivas

Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 cm., por encima de la línea).

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompe, en previsión de desplomes incontrolados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida al entorno.

Protecciones Colectivas específicas

Se mantendrá el correcto estado de mangueras, conexiones.

12.20. CORTADORA DE PAVIMENTO

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes.
- Atrapamiento por y entre las partes móviles
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Sobreesfuerzos.
- Generación de polvo
- Generación de ruido.

Medidas Preventivas

La máquina será manejada por personal instruido en el manejo de la misma en prevención de accidentes por impericia. Todas las partes móviles y elementos de transmisión móviles permanecerán protegidos mediante carcasas.

No se realizarán ajustes, cambio de cuchilla y otras operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento. No se anularán los sistemas de seguridad

Se emplearán protectores auditivos y mascarilla durante su manejo.

12.21. VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE

Análisis de Riesgos

- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Generación de ruido.
- Caídas al mismo o a distinto nivel por la disposición o ubicación de los elementos de hormigón a vibrar.

Medidas Preventivas

El manejo de los equipos de vibrado se hará siempre por personal instruido en prevención de riesgos por impericia.

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras en los primeros y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

No se efectuarán operaciones de limpieza o de mantenimiento de los equipos en funcionamiento.

12.22. MÁQUINA DE CORTE RADIAL

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes.
- Proyección de partículas y/o fragmentos de elementos que se procede a cortar (madera, elementos de hormigón, ferralla., etc.).
- Contactos eléctricos indirectos.
- Generación de polvo y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

Se hará uso en todo momento de gafas de protección ocular durante el manejo de la radial.

Se dispondrá de mesas de trabajo adecuadas dotadas de elementos de sujeción (mordazas, tornos, etc.) para el correcto amarre de las piezas a cortar, evitando tener que sujetar las piezas dejándolas apoyadas sobre el suelo, tablones u otros elementos y pisándolas.

12.23. EQUIPO DE CORTE DE MATERIAL CERÁMICO

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Atrapamientos
- Cortes y golpes
- Proyección de partículas
- Exposición a polvo de material cortado
- Contactos eléctricos
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

El manejo de este equipo se realizará por personal formado e informado sobre su manejo, mantenimiento, riesgos y prevenciones.

El equipo contará con los dispositivos de seguridad necesarios: carcasas protectoras de partes móviles, de motor, protección eléctrica, parada e emergencia, etc.

No se efectuarán labores de mantenimiento ni cambio de discos con el equipo conectado o en funcionamiento.

Se revisará periódicamente el correcto estado del disco de corte procediéndose a su recambio si presentara deterioros No se eliminarán los dispositivos de seguridad del equipo.

12.24. EQUIPOS DE SOLDADURA

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Abrasiones en manos y pies.

Medidas Preventivas para el manejo de Equipos de Soladura por Arco Eléctrico

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

Medidas Preventivas para el manejo de Equipos de Soldadura por oxicorte

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

13.1. ANDAMIOS

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas a diferente nivel.

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Los andamios a emplear en obra, serán de los llamados "tipo europeo" con cumplimiento de norma armonizada (HD-1000, UNE EN-12810-1y,2-2005, HD-1004, o equivalentes), y cumplirán con todos los requisitos y especificaciones que se dictan en el 2177/2004, de 12 de noviembre por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Los andamios serán revisados periódicamente por personal cualificado y llevarán un registro de revisiones.

Deberán revisarse antes de su uso, después de un periodo largo sin ser usado, si han sido sometidos a golpes, a condiciones meteorológicas adversas (viento, lluvias que hayan podido cambiar la capacidad portante del suelo o corrimiento de tierras próximas que sometan al andamio a empujes horizontales), o ante cualquier modificación de montaje.

Para el correcto montaje de andamios se seguirán escrupulosamente las instrucciones de montaje del fabricante. Dichas labores las deberá realizar personal cualificado

NO se pondrá en desuso ningún elemento del andamio colocado, si por alguna razón hiciera falta retirar alguna pieza, deberá ser con el consentimiento de la persona encargada de la supervisión del montaje, desmontaje o modificaciones de andamios, que tendrá el carácter de jefe de obra, Y SIEMPRE DE FORMA PROVISIONAL Y EXCEPCIONAL, es decir, cuando se terminen las labores que motivaron la retirada de la pieza, esta deberá ser inmediatamente repuesta en su lugar.

Para la realización de trabajos en esta actividad además de los equipos de protección individual, de uso con carácter general será obligatorio el uso del cinturón de seguridad y de la bolsa portaherramientas.

Los elementos de los andamios procederán siempre de casas autorizadas y se mantendrán siempre en perfecto estado.

Todas las uniones entre piezas se realizarán siempre cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.

El piso del andamio será preferiblemente metálico. Si está formado por tablones, serán de madera sin fallos y estarán sin pintar. Los tablones se anclarán y se dispondrán de tal modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento o cualquier otro movimiento peligroso, siempre que el fabricante lo permita. El tablón que se considere defectuoso se rechazará.

Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán siempre sobre tablones de reparto de cargas. Está prohibido apoyar el andamio sobre suplementos como ladrillos, bloques cerámicos, bidones, etc

Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales puntos fuertes de seguridad en los que arriostrar los andamios, según las condiciones del fabricante.

Los andamios contarán con todos los elementos de protección y accesorios necesarios tanto para su instalación y montaje/desmontaje como para asegurar la protección de los trabajadores durante su uso e incluso durante su montaje y desmontaje: escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, poleas, abrazaderas, diagonales, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

Los andamios a emplear en la obra estarán acogidos al estricto cumplimiento de montaje y supervisión según las especificaciones del R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Arnés de seguridad.

13.2. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Análisis de Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes o atrapamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos derivados de los trabajos sobre superficies inclinadas.

Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones deformaciones ni roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.

Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el vuelco por basculamiento.

Se prohíbe formar andamios sobre borriqueras metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a más de 6 m de altura.

No se emplearán borriquetas de más de 2m de altura en su caso se emplearán andamios, según las condiciones del apartado correspondiente a los mismos.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez en otro andamio de borriquetas.

No se apoyarán o calzarán los soportes de las borriquetas sobre ladrillos, bloques de hormigón o similares, se mantendrán correctamente asentadas y niveladas, acondicionando la zona de apoyo si fuera necesario.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Cinturón portaherramientas

13.3. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METÁLICA)

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, etc.). Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Caídas, golpes, tropiezos, por incorrecta utilización o ubicación de escaleras de mano (de madera o metal).

De aplicación al uso de escaleras de madera

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

De aplicación al uso de escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 m, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán dotados con cinturón de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Las escaleras de mano a emplear en esta obra, cumplirán con las disposiciones del RD2177/2004, de 12 de noviembre.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad de sujeción y/o de caída.

13.4. ENTIBACIÓN

Análisis de Riesgos

- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas al interior de la excavación
- Golpes, aplastamientos y atrapamientos durante el montaje, durante la instalación de los paneles de entibación y/o
- Deslizamiento de tierras.
- Hundimientos.
- Sepultamiento
- Vuelco de módulos o paneles de entibar
- Rotura de piezas o codales por defectos, abolladuras, desperfectos
- Sobreesfuerzos al tratar de guiar los módulos directamente con las manos o extremidades Inundación de excavaciones
- Electrocuciones, incendio, explosión
- Proyección de partículas

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Previamente al inicio de los trabajos se presentará a la Dirección Facultativa y Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra comprobación de cálculo del tipo de entibación, a emplear.

Se procederá previamente al inicio de los trabajos a informar si fuera preciso al personal que vaya a participar directa e indirectamente en el montaje y desmontaje de la entibación, sobre el procedimiento de instalación, riesgos y Medidas preventivas a seguir durante los trabajos.

Antes de iniciar la instalación del medio auxiliar y en todas las fases y operaciones de repetición se revisará el estado de paneles y codales, desechándose aquellos que presenten desperfectos abolladuras, o cualquier otra anomalía.

Se iniciará la excavación con la presentación de uno o varios módulos de entibar de forma que los mismos servirán como elementos de contención de tierras conforme se avance en la excavación, y acoplándose nuevos módulos hasta alcanzar la cota definitiva de excavación.

El personal de apoyo a la instalación permanecerá siempre dentro del área entibada incluso durante las fases iniciales de excavación y durante el apriete definitivo de codales y acople de nuevos módulos quedando expuesto a riesgo de sepultamiento.

Se acondicionarán los accesos al interior de la entibación mediante escaleras de mano de altura suficiente rebasando 1 m el borde de excavación y queda totalmente prohibido trepar por los codales.

La entibación se prolongará en profundidad hasta la cota definitiva y de forma que la parte superior a borde de excavación se mantenga un resguardo mínimo de 1 m.

Se asegurará el montaje de paneles y codales conforme las indicaciones del fabricante y el cálculo mecánico de la entibación a emplear.

No se procederá a instalar la conducción o accesorios hasta que no haya sido verificado el montaje de la entibación. Se empleará maquinaria de elevación acorde a las dimensiones y peso de los módulos o conjunto a instalar.

No se admitirá la presencia o tránsito de personal bajo cargas izadas.

No se mantendrán tramos excavados con disposición de entibación abiertos, se planificarán los trabajos de forma que se efectúe un proceso continuo de apertura y cierre de zanja continuo, en evitación de manteamiento de tramos de zanja abierta en los periodos de descanso o por la noche, y ante necesidad se mantendrán delimitados mediante vallado de 2m sobre pies derechos, separado del borde de excavación 2m, en todo el perímetro y se colocará señalización de prohibición de paso y peligro de caída a distinto nivel (no se admitirá cinta o malla plástica de balizamiento).

Los trabajos serán supervisados por una persona con cualificación y capacitación adecuada, debiendo estar autorizada por de forma escrita por la empresa.

Serán de aplicación cuantas prevenciones se estudian en otras unidades y apartados y que son necesarias complementar y coordinar con esta: Afecciones, Maquinaria de excavación, Excavaciones y zanjas, etc.

13.5. PANELES DE ENCOFRADO

Véase el apartado Riesgos y Medidas Preventivas en Trabajos con Encofrados

14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO

14.1. HERRAMIENTAS DE CORTE

Análisis de Riesgos

- Quemaduras físicas y químicas.

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

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 madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.

Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

14.2. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos.
- Golpes y/o cortes.

- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

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.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

14.3. HERRAMIENTAS PUNZANTES

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

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 rajas o fisuras.

Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige. Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS

Análisis de Riesgos

En general los riesgos analizados derivan de la afección de las obra sobre el tráfico y de la intromisión de forma fortuita de personal ajeno a la obra a las zonas de trabajo.

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 o al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.

- Atrapamientos.
- 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.)

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con las carreteras así como todos los trabajos que conllevan invadir la calzada tal y como a se ha establecido en el apartado correspondiente a Medidas Preventivas establecidas en Afecciones al tráfico durante la ejecución de las obras y las prevenciones que se han establecido en este Estudio.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la obra y se procederá al vallado de toda zona de trabajo que entrañe riesgos importantes.

Se señalizará la zona de obras para facilitar el paso al tráfico y a las personas que hayan de atravesarla, se tomarán las medidas necesarias para que durante la noche quede la obra perfectamente señalizada. Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con la normativa vigente.

La carretera se mantendrá limpia de tierra, gravillas, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.

En los tajos en los que esté prevista la regulación del tráfico, se contará con la actuación de señalistas debidamente uniformados (con funda amarilla, chaleco reflectante y señal manual para dirigir el tráfico.

Ocasionalmente se producirá una demora de no más de 15 minutos por la carga de camiones de obra, o por alguna maniobra de grúa en colocación de estructuras.

Se señalizarán los tramos en ejecución de la obra disponiendo carteles indicadores, señales balizamiento nocturno y las protecciones laterales necesarias.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Será preceptivo el uso de señales de tráfico y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, instalación y acondicionamiento de las zonas de tránsito, habilitación de pasillos y pasos provisionales de peatones, instalación de pasarelas sobre excavaciones o en tramos irregulares, instalación de chapones de protección en calzada, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc..., todo ello en pro de asegurar la permeabilidad y tránsito de peatones en las zonas afectadas por las obras.

Además durante los periodos nocturnos, periodos de descanso, durante fines de semana o festivos o cualquier otro periodo en el que la actividad de la obra sea interrumpida o cesada temporalmente, se retirará de las zonas de trabajo toda la maquinaria pesada y camiones pasando a quedar estacionada en los parques de maquinaria de las empresas actuantes en la obra o bien se habilitará un lugar de estacionamiento para ello, quedando fuera de afección al tráfico y a viandantes.

Además quedarán habilitados los accesos y delimitaciones con barrera plástica y valla de obra para que puedan ser retiradas en caso necesario ante situación de emergencia, no solo para las situaciones de emergencia durante la

ejecución de las obras sino también en previsión de situaciones de emergencia en las calles afectadas por las obras y pueda permitirse el paso y actuación de ambulancias, bomberos, policía, etc. en particular en los periodos de cese de actividad en la obra.

16. PREVENCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA

Actuaciones ante una situación de emergencia:

En caso de situación de emergencia mantener siempre la calma, intentar transmitirla a los demás y sobre todo actuar con celeridad, pero sin correr.

En caso de incendio, si se tiene que atravesar una zona con mucho humo o altas temperaturas debe de hacerse agachado y si es preciso tumbado. Los gases y el calor se encuentran en las zonas más altas y van descendiendo progresivamente, pero siempre queda una pequeña capa de aire a ras de suelo. Además, tener muy en cuenta que los humos y los gases son mucho más peligrosos que las propias llamas.

Todo el personal de obra, debe conocer que en caso de incendio, hay que tener en cuenta que no se han de abrir puertas que se encuentren calientes. En caso de tener que abrirse ha de hacerse muy despacio.

Siempre han de mantenerse las zonas de paso libres, al objeto de que se facilite la evacuación.

En caso de incendio, si se tiene inseguridad y se teme por la propia integridad física, debe de abandonarse el local o la estancia incendiada, cerrando la puerta, comprobando que no hay nadie dentro y nunca echar la llave de la puerta.

Si el fuego es de pequeñas dimensiones y se decide atajarlo, situarse entre las puertas y las llamas, manteniendo ventilado el local. Si en caso extremo se prendiesen las ropas, no correr. La mejor solución es echarse al suelo y rodar.

Mantener de manera visible y con público conocimiento la relación de los teléfonos de contacto en caso de emergencia o accidente.

Actuaciones en caso de accidente o incidente profesional:

En caso de accidente de personal de obra se procederá según las actuaciones recogidas en la siguiente pauta:

PROTEGER

En primer lugar, habrá de proteger, para ello se evitará que el accidente se propague y alcance a otras personas distintas al accidentado. Hay que proteger al accidentado, sin perder de vista el entorno que rodea al accidente. En caso de incendio habrá que ventilar la zona donde se haya declarado el mismo. Intentar retirar al accidentado de la zona del accidente y señalizar el lugar del accidente.

AVISAR, TRASLADAR

En función de la gravedad del accidentado se acudirá al Servicio Médico de la empresa, al Centro Asistencial más cercano, al Hospital más próximo o se pedirá directamente ayuda a los Servicios de Urgencia Especializados.

En el caso de la llamada telefónica, ésta debe de realizarse conforme a unas normas previamente preparadas y revisadas periódicamente.

Se dispondrá de una lista de teléfonos de emergencia actualizada

En las llamadas de teléfono por emergencia es importante indicar la gravedad del accidente, cuántas personas están implicadas y cuándo se ha producido

Indicar la situación exacta del accidente y la mejor vía de acceso. SOCORRER

Se adecuará el terreno para una posible cura de emergencia, si es posible sin mover al accidentado, se debe disponer a mano de un botiquín de urgencias, debidamente dotado.

Procurar la comodidad del accidentado y una postura correcta para que respire de forma cómoda.

Atención especial a las constantes vitales, respiración y pulso, auxiliando a los diversos accidentados por orden de gravedad.

Si la situación se ha estacionado arropar al accidentado, procurarle compañía y afecto y esperar a la llegada de los equipos sanitarios.

Centros Asistenciales próximos

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel indicativo con las direcciones y teléfonos de emergencia: Hospitales, Centros de Salud, Urgencias, Ambulancias, Mutua, Bomberos, Policía Foral, Guardia Civil, Compañías propietarias de los distintos servicios afectados, etc.

Se incluye un listado no exhaustivo que su caso el contratista ampliará si se estimará la inclusión de otras direcciones, teléfonos y/o identificaciones, como pudieran ser: Mutua, Servicio de Prevención, Jefe de Obra, Encargado, Recursos Preventivos de la obra, Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud, Compañías propietarias de Servicios afectados, etc.

- COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA C/ Calle Irunlarrea 3…….…..... TEL. 948 42 22 22
- CENTRO DE SALUD DE JAUNTSARATS, C/ Asunción 23 planta baja ……TELF. 948 30 93 50
- BOMBEROS ..... TEL 848 42 30 00
- EMERGENCIAS ..... TEL.: 112

Botiquín

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las primeras curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible y accesible de la obra y convenientemente señalizado, en la caseta oficinas si se cuenta con la misma y en la caseta de vestuarios. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de botiquines portátiles en los distintos tajos abiertos, en las furgonetas o vehículos de obra, de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Los Botiquines estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín dispondrá del contenido mínimo que se especifica en el Pliego de Condiciones del presente Estudio y se repondrá el contenido conforme su el uso necesario

Reconocimientos médicos

Se efectuará un seguimiento sobre el control y vigilancia de la salud, al personal de la obra, de forma que al personal de nuevo ingreso en la empresa se le efectuará un Reconocimiento Médico y que se repetirá con carácter anual. El Reconocimiento Médico será de carácter voluntario sin obviar las excepciones y especificaciones marcadas por la normativa legal en vigor a fecha de ejecución de las obras.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

Dotaciones para la extinción de incendios

Se contará con medios de extinción de incendios para la obra, quedando prevista la disposición de extintores portátiles a ubicar en las casetas vestuarios, en caseta oficina si existiera, en los cuadros eléctricos o junto a grupos generadores, en todos los tajos abiertos con especial mención de disposición en las actuaciones cercanas o en proximidad a la línea eléctrica subterránea de MT, ante las actuaciones de descubrimiento de la red de gas, en los lugares o contenedores habilitados para almacenaje de productos químicos o inflamables. Y se contará con extintor en toda la maquinaria y camiones actuantes en la obra.

Con respecto a los hábitos humanos:

Observar la prohibición de fumar cuando las circunstancias y condiciones del trabajo lo requieran.

No consumir bebidas alcohólicas en la obra.

Toda la materia sobrante orgánica, inorgánica, degradable, no degradable, etc., será debidamente recogida y enviada a contenedores que el contratista pondrá a disposición del personal de obra.

Cada trabajador mantendrá unos hábitos de higiene y limpieza en las instalaciones de uso común e individual en beneficio de la salud de todos.

Será obligatorio el uso de casco, calzado de seguridad, portar gafas antiimpactos y ropa reflectante, para toda persona que acceda a la obra.

Hacer uso del casco de seguridad en todos los lugares y trabajos en los que haya riesgos de herida en la cabeza por caída de objetos o materiales.

Hacer uso de calzado de seguridad con plantilla y puntera de acero (cuando las circunstancias así lo determinen) Hacer uso de guantes de trabajo adecuados a las tareas que se están ejecutando.

Emplear protección ocular y facial cuando existan riesgos de proyección de partículas sólidas o líquidas.

Hacer uso de la protección respiratoria debida cuando existan emanaciones nocivas tales como gases, polvos o humos.

Insistir en el uso continuado de las prendas de trabajo de manera que siempre queden bien ajustadas y exentas de manchas de aceite o grasa.

Mantener en buen estado los sistemas de protección colectiva y proceder a su sustitución cuando se haya detectado algún defecto o tras haberse producido algún incidente.

Mantener despejados los accesos y pasos en la obra. Limpiar o enarenar cualquier mancha de grasa o aceite. Enarenar siempre cuando exista riesgo de deslizamiento en el suelo. Acopiar y almacenar los materiales en los lugares previamente establecidos y de manera ordenada.

Eliminar cualquier residuo de obra a los lugares de recogida establecidos.

Con respecto a las herramientas y maquinaria:

Hacer uso de herramientas y aparatos únicamente para el final que están destinados.

No quitar ni neutralizar ni reducir la eficacia de los dispositivos de protección dispuestos en la obra.

Con respecto a la instalación eléctrica provisional y definitiva:

Se prohibirá tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada, así como el empleo de cables defectuosos. No disponer material eléctrico sobre superficies húmedas, ni dejarlos a la intemperie.

Manipular con prudencia las conexiones y clavijas siendo éstas conforme a norma.

Señalización general de Seguridad y Salud

Es necesario establecer el Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto 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 que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485, de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

Las señales de Seguridad y los símbolos a utilizar serán las que se indican a continuación según las necesidades en el lugar de trabajo:

En la obra la señalización será necesaria en:

- Accesos a la obra.
- Circulación en el interior de la misma (horizontales y verticales)
- Lugares de trabajo (tajos).
- En los accesos de la obra se requerirán:
- Uso obligatorio de casco.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

- En las circulaciones interiores:
- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de extintor
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.
- En las circulaciones verticales:
- Código de señales- maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.
- En los lugares de trabajo:
- Acotado de zona de trabajo, desniveles, etc. con malla plástica, conos, barrera plástica, señales
- Obligación de utilización epi´s según el caso

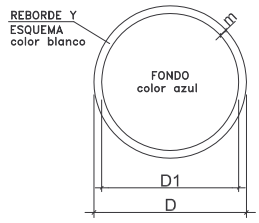
En Estella-Lizarra para, julio de 2022

Fdo.: Carlos Cobo García

Ingeniero de Caminos, Canales

PLANOS

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

USO MASCARILLA

USO CASCO

USO PROTECTORES AUDITIVOS

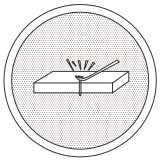
USO GAFAS

USO GUANTES

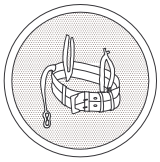
USO GUANTES DIELECTRICOS

USO BOTAS

USO BOTAS DIELECTRICOS


ELIMINAR PUNTAS

USO CINTURON DE SEGURIDAD


USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CALZADO ANTIESTATICO

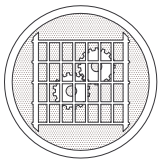
USO DE GAFAS O MASCARILLA

USO PANTALLA

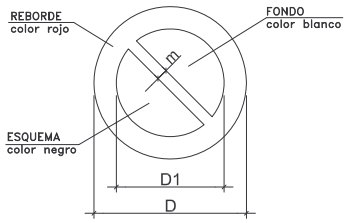
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS

USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

EMPUJAR NO ARRASTRAR


USO DE PROTECTOR FIJO

SEÑALES DE PROHIBICION



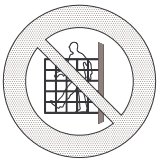
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR


PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

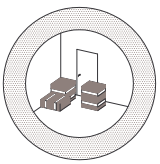
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO EL PASO

PROHIBIDO ACCIONAR

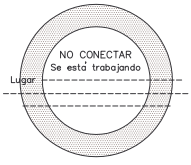
ALTO. NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLAS

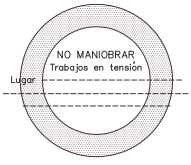

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO

PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

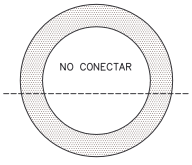
PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO



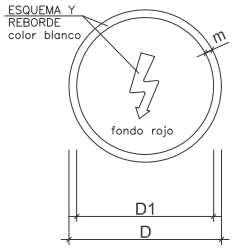
NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



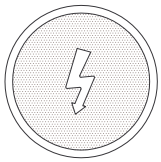
NO CONECTAR

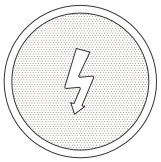
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE OBLIGACION Y PROHIBICION

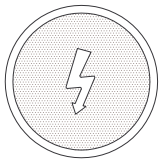
SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

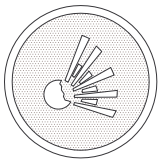


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

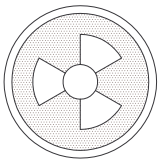

RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO DE EXPLOSION

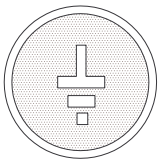
RIESGO DE INTOXICACION


RIESGO DE RADIACION

RIESGO DE INCENDIO

RIESGO ELECTRICO

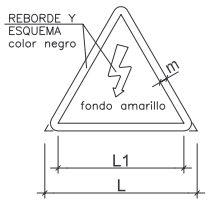
RIESGO DE CORROSION


TIERRAS PUESTAS

RIESGO ELECTRICO

RIESGO ELECTRICO

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

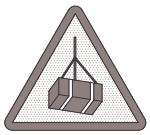


DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

RIESGO INCENDIO

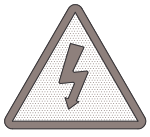
RIESGO EXPLOSION

RIESGO RADIACION


RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACION

RIESGO CORROSION


RIESGO ELECTRICO

PELIGRO INDETERMINADO

CAIDA DE OBJETOS

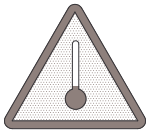
DESPRENDIMIENTOS

MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO

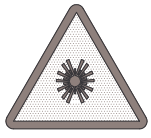
CAIDAS A DISTINTO NIVEL

CAIDAS AL MISMO NIVEL

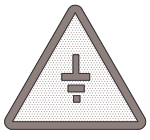
ALTA TEMPERATURA

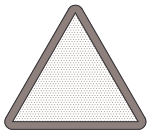

BAJA TEMPERATURA

ALTA PRESION

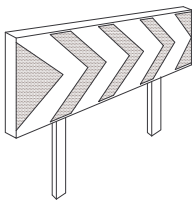

RADIACIONES LASER

PASO DE CARRETILLAS

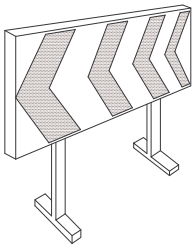

TIERRAS PUESTAS



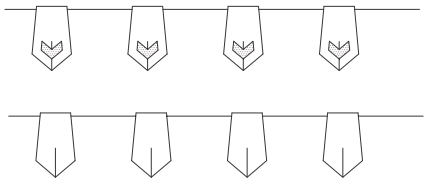
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE PELIGRO



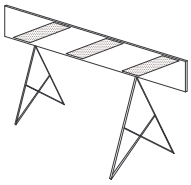
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



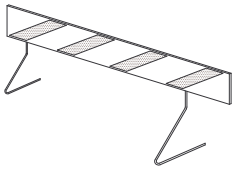
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



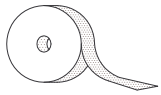
CORDON BALIZAMIENTO



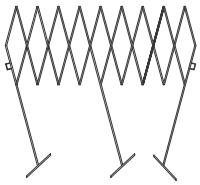
VALLA DE OBRAS MODELO 2



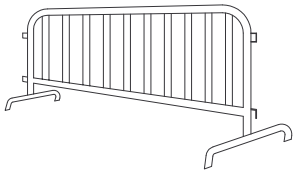
VALLA DE OBRAS MODELO 1



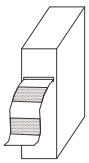
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

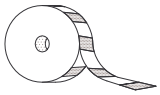


VALLA EXTENSIBLE

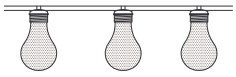


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

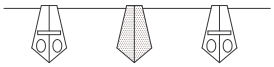




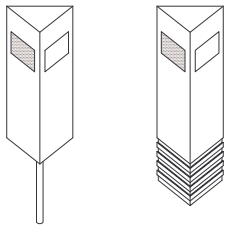
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



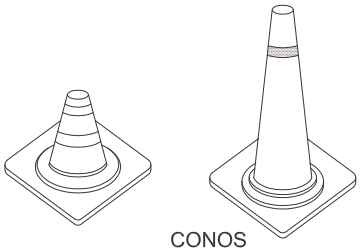
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLECTANTE

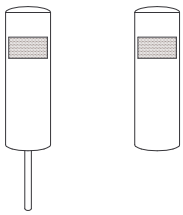


HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO

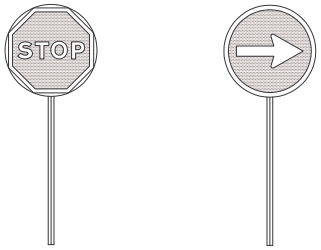


CONOS

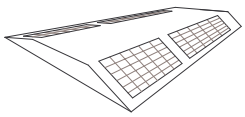
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



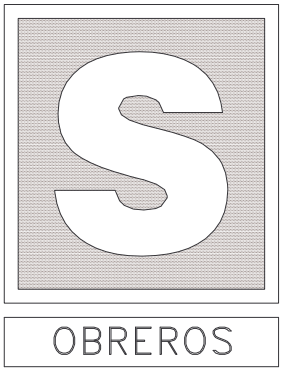
HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

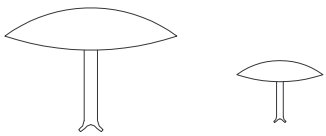


CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

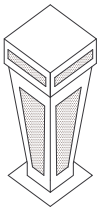


- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

OBREROS EN VIA

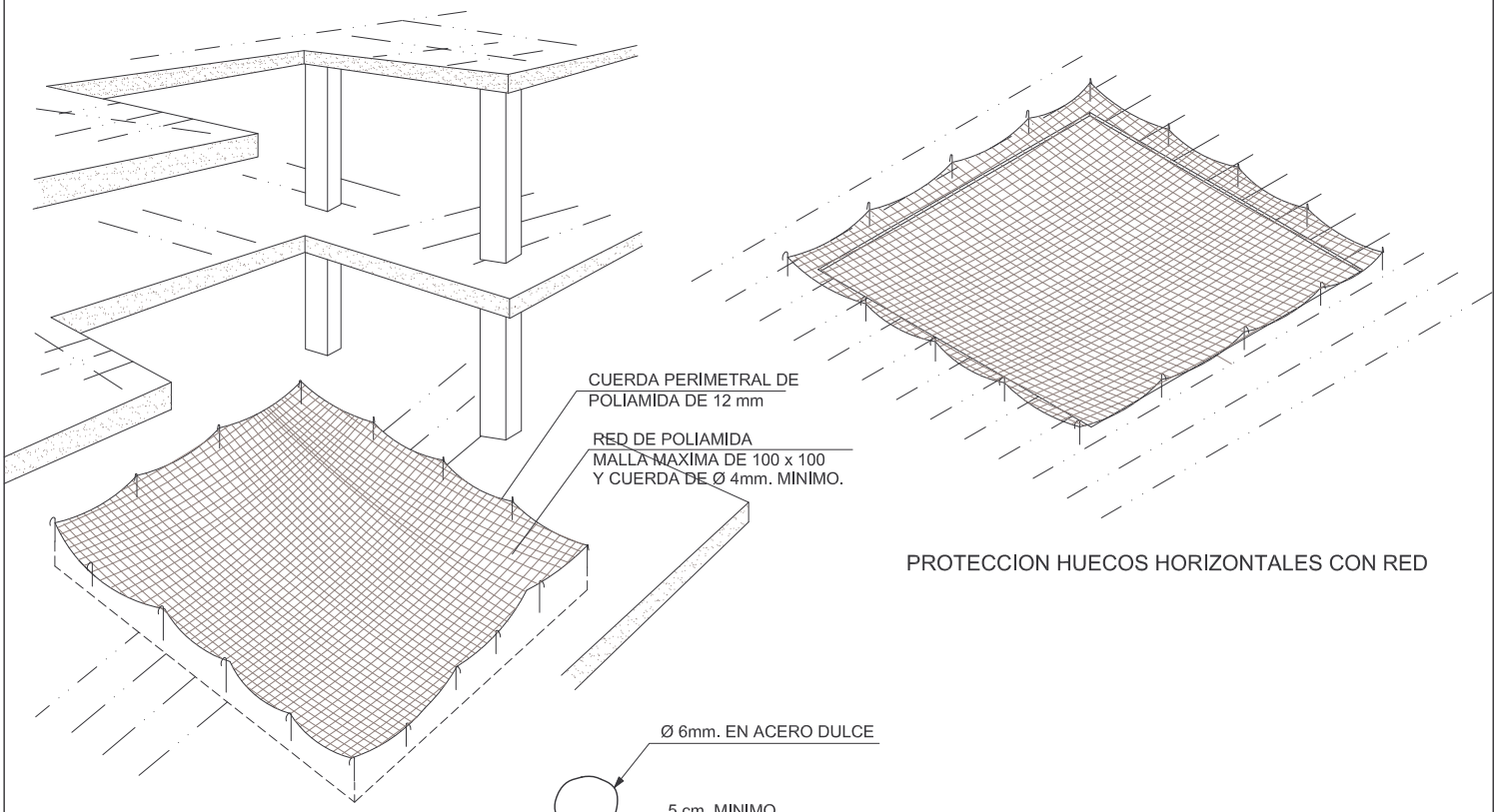


CLAVOS DE DESACELERACION

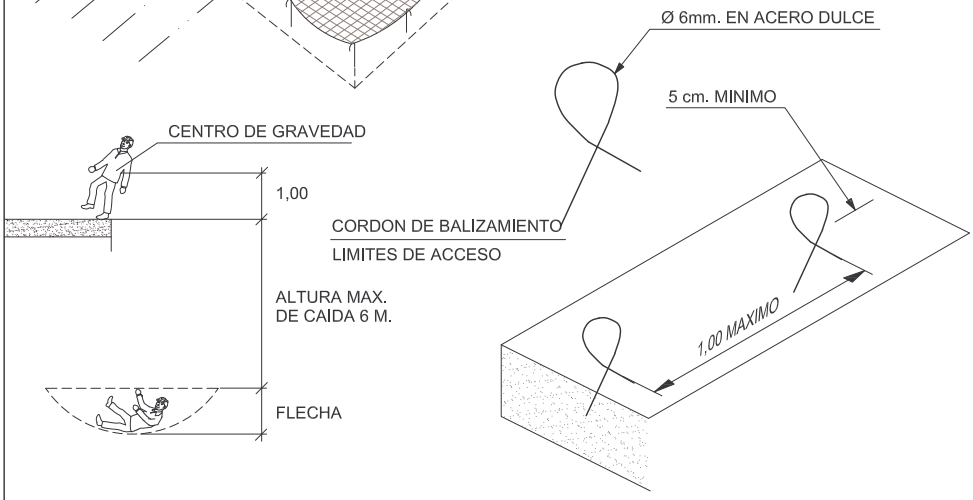


HITO LUMINOSO

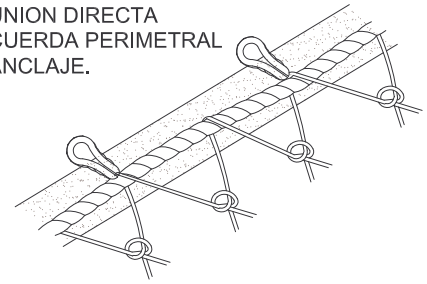
PROTECCIONES COLECTIVAS
BALIZAMIENTO



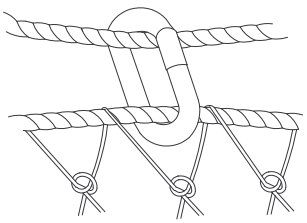
PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED

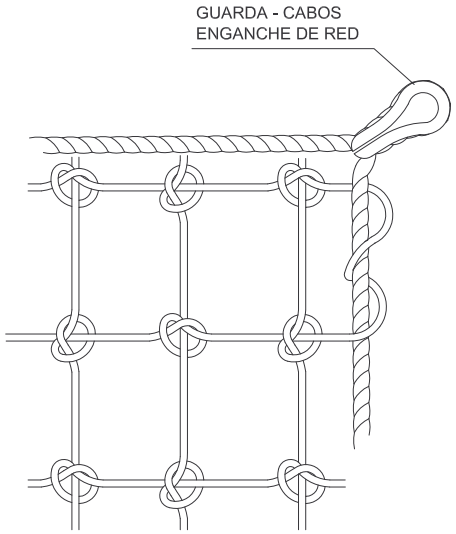


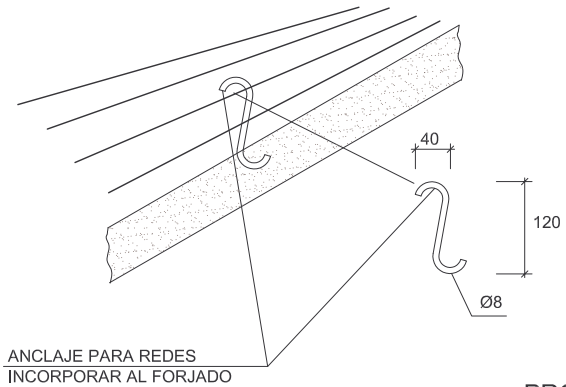
UNION DIRECTA
CUERDA PERIMETRAL
ANCLAJE.



UNION MOSQUETON DE
SEGURIDAD - CUERDA PERIMETRAL

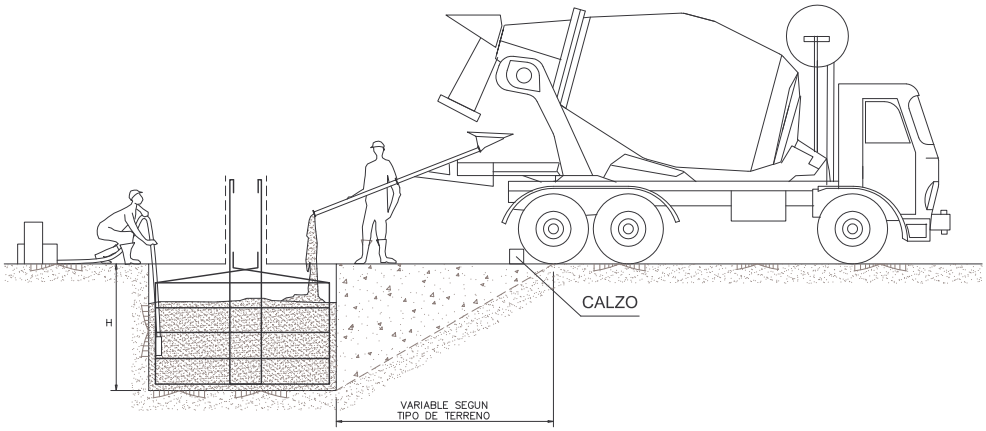




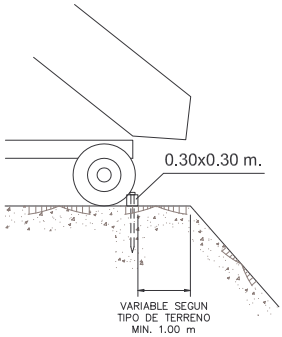


PROTECCIONES COLECTIVAS
REDES PARA HUECOS HORIZONTALES

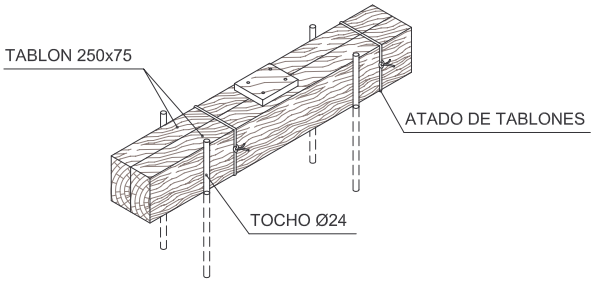
HORMIGONADO POR VERTIDO
DIRECTO EN ZANJAS O
CIMENTACIONES

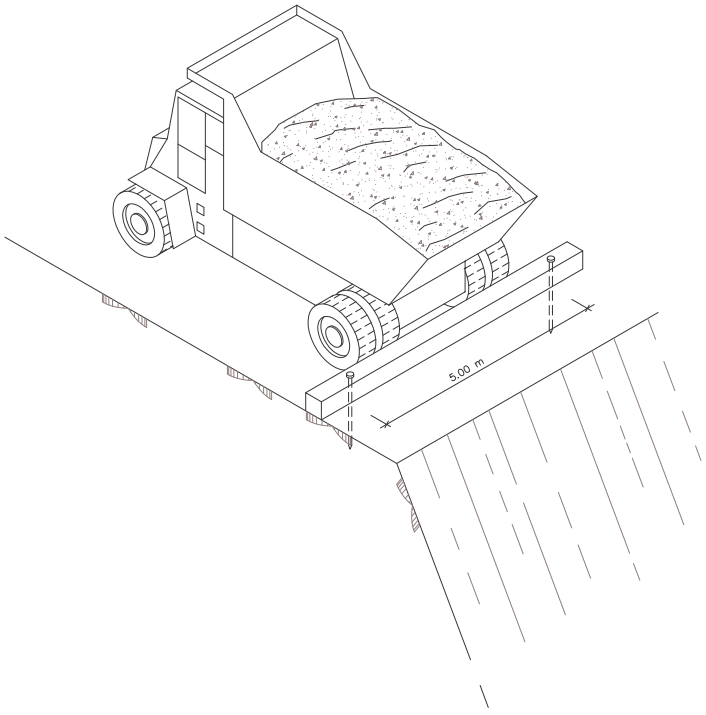


TOPE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES

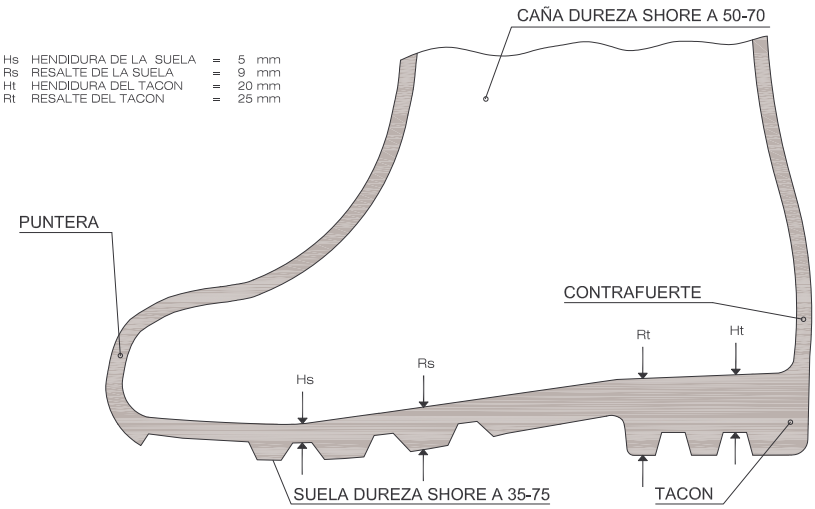


DETALLE DEL CALZO

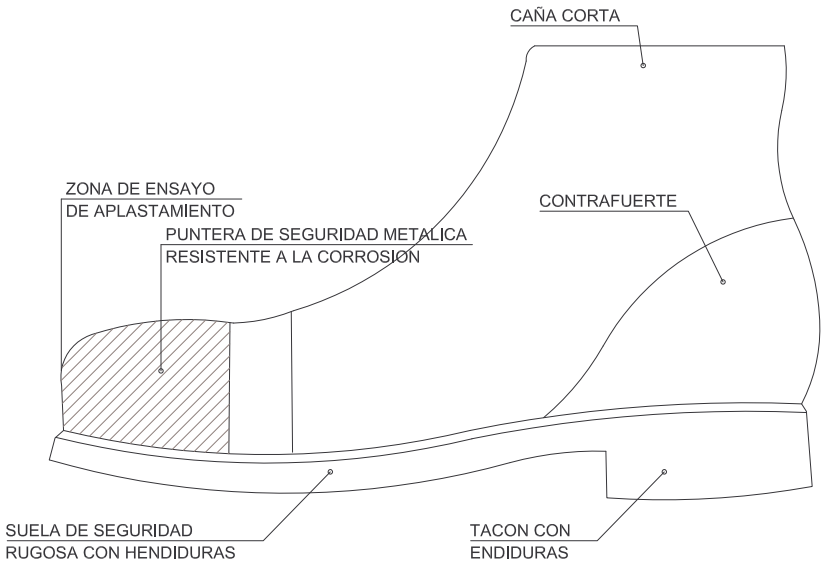




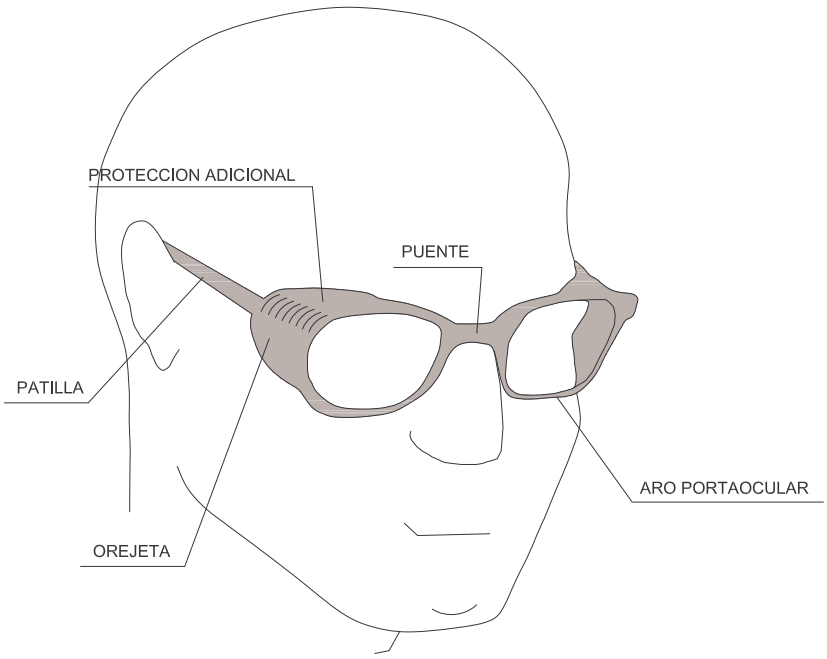
PROTECCIONES COLECTIVAS
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRA



BOTAS IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

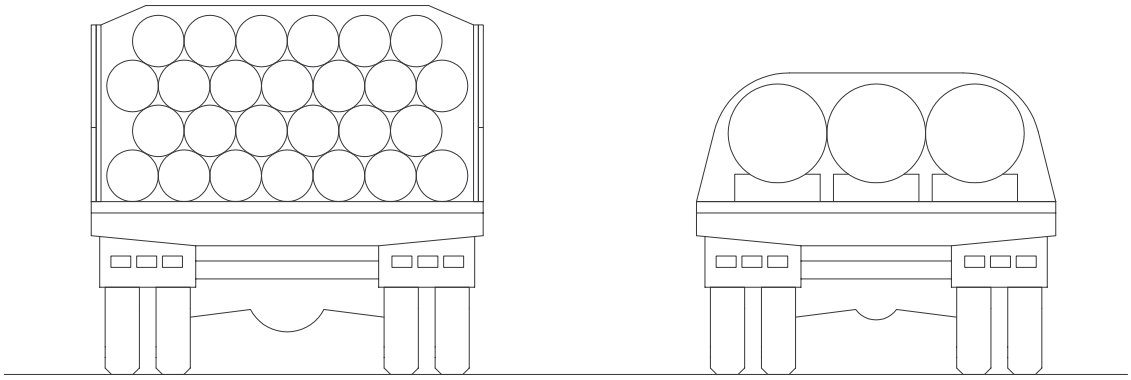


BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

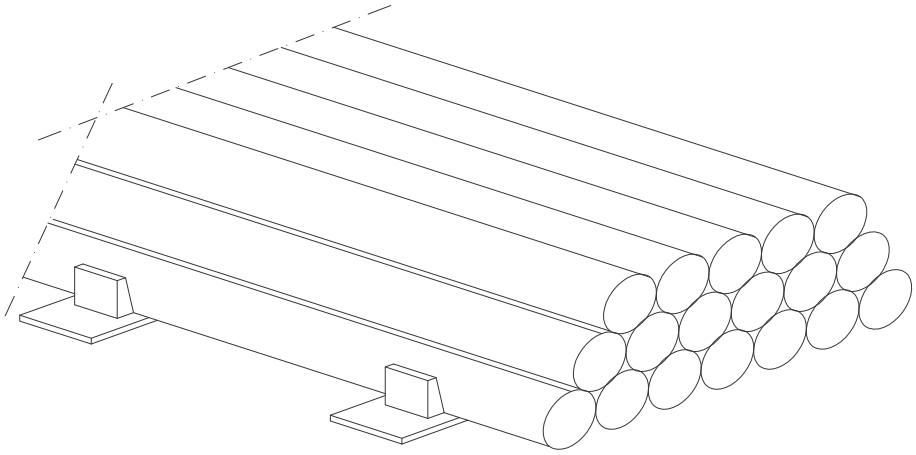


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

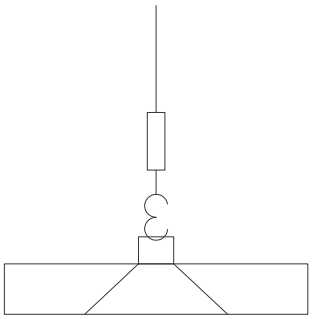
PROTECCIONES INDIVIDUALES
GAFAS Y BOTAS



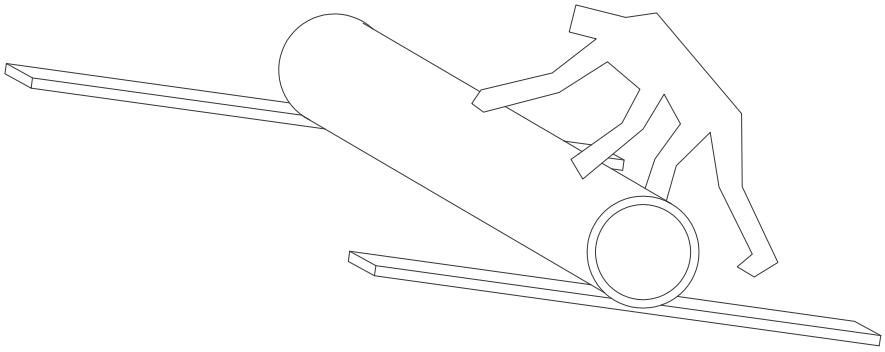
TRANSPORTE DE TUBOS



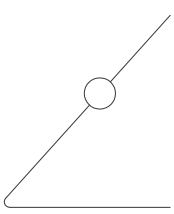
ACOPIO DE TUBOS

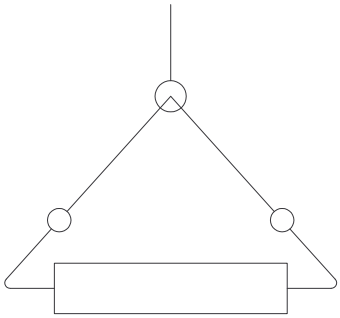


APAREJO DE LAZADA DE SOGA



MANIPULACION POR MEDIOS MANUALES

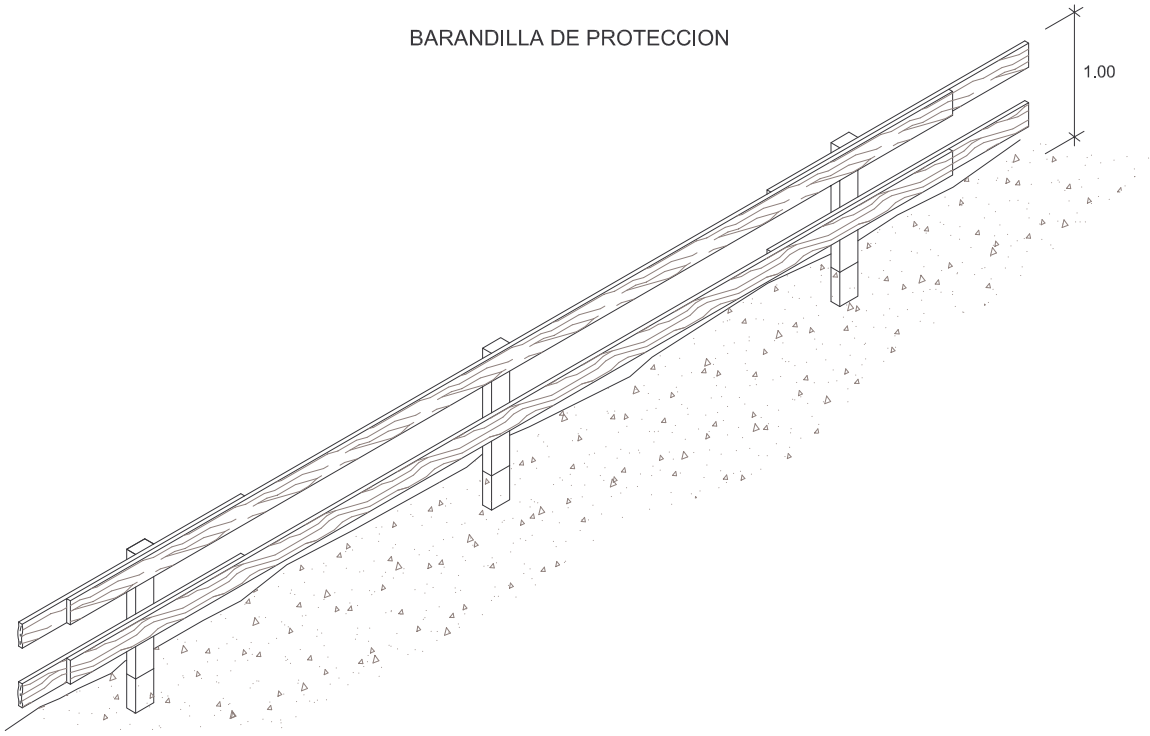




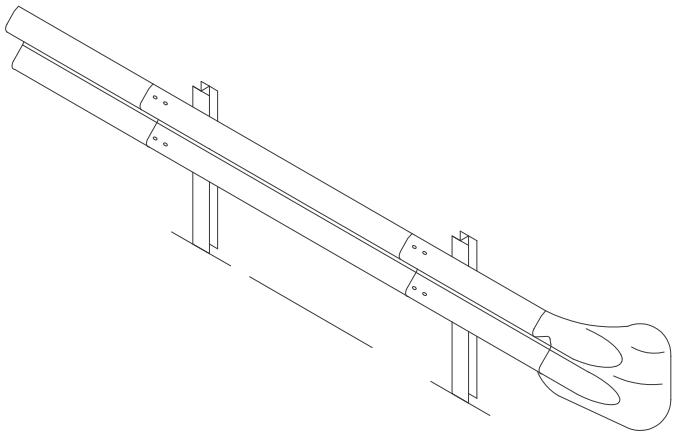
APAREJO DE GANCHOS

MANIPULACION POR MEDIOS MECANICOS

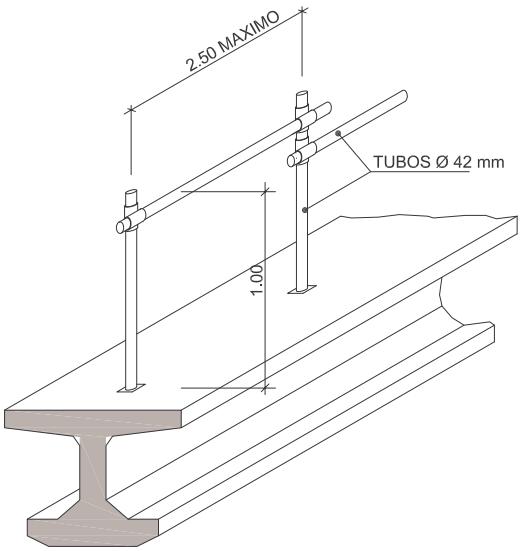
BARANDILLA DE PROTECCION



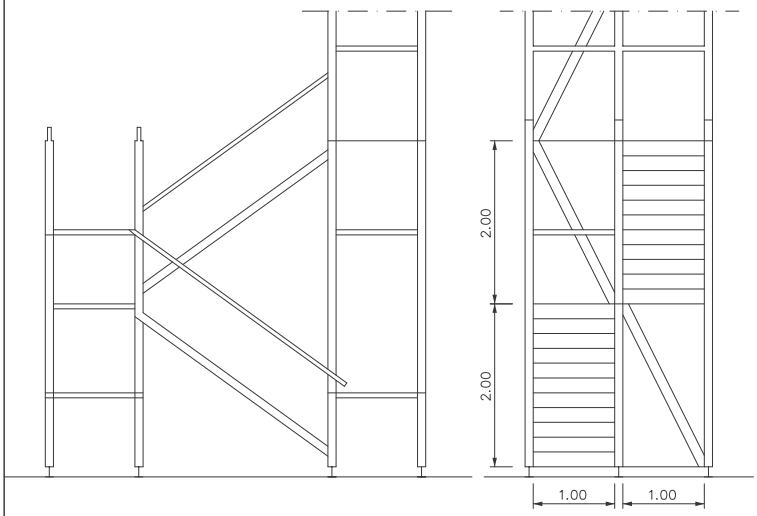
BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

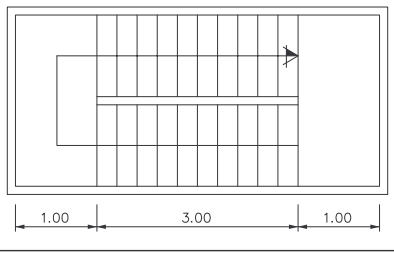


LINEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD
PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS DE PUENTES

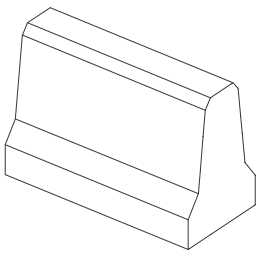


BARANDILLA DE PROTECCION

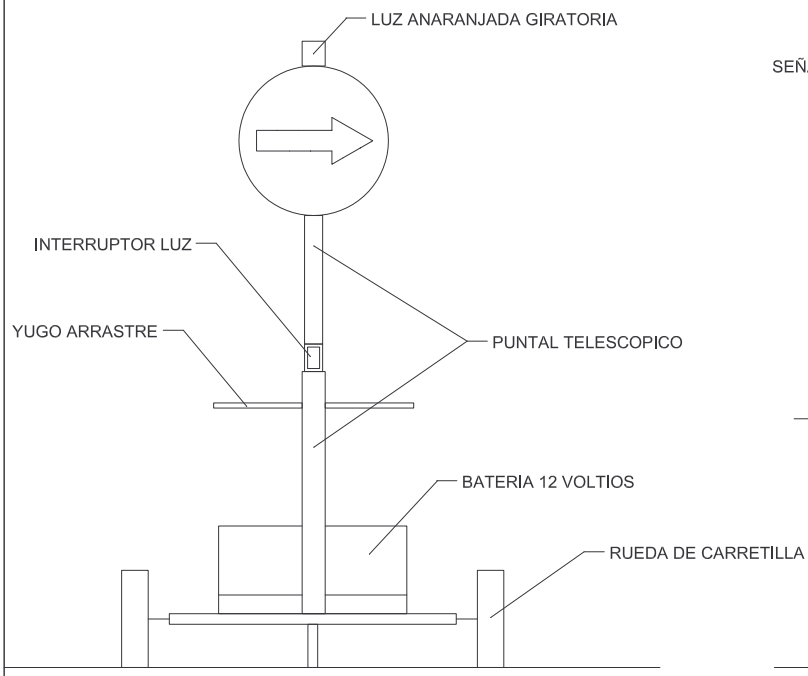




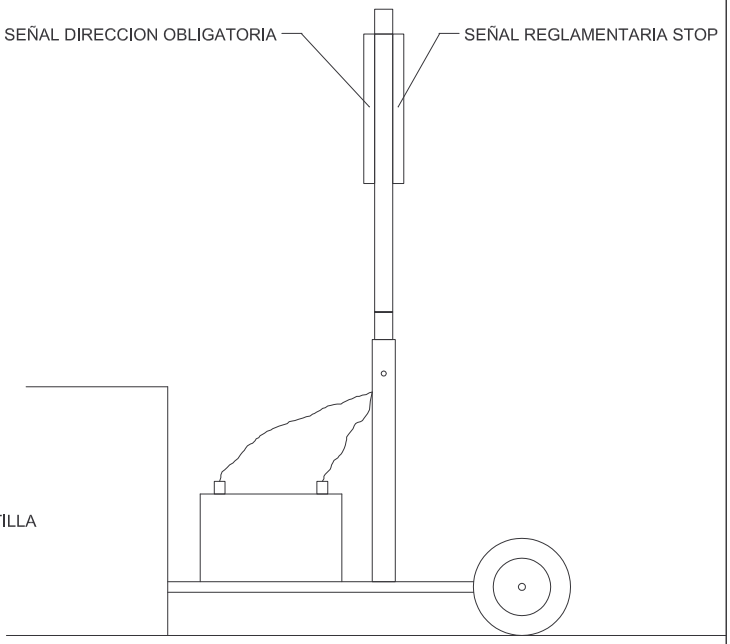
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL



PROTECCIONES COLECTIVAS
BANDAS DE BALIZAMIENTO

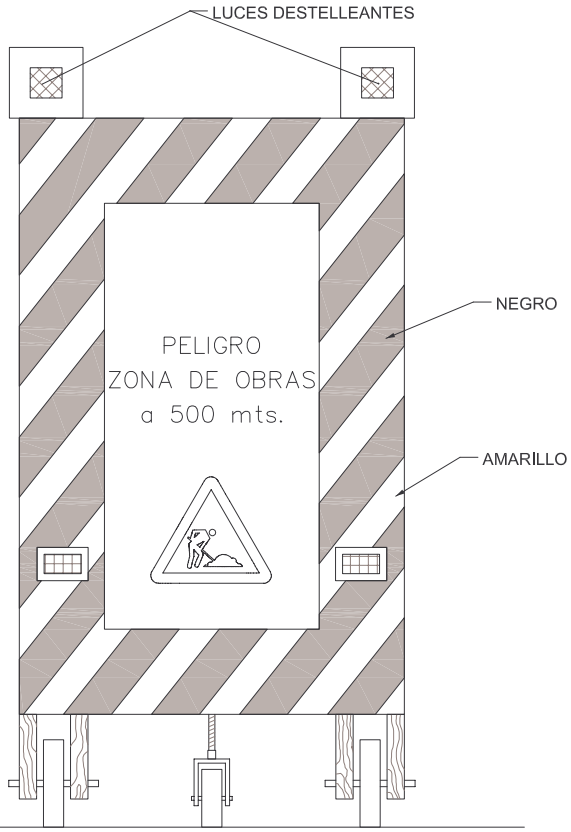


VISTA FRONTAL

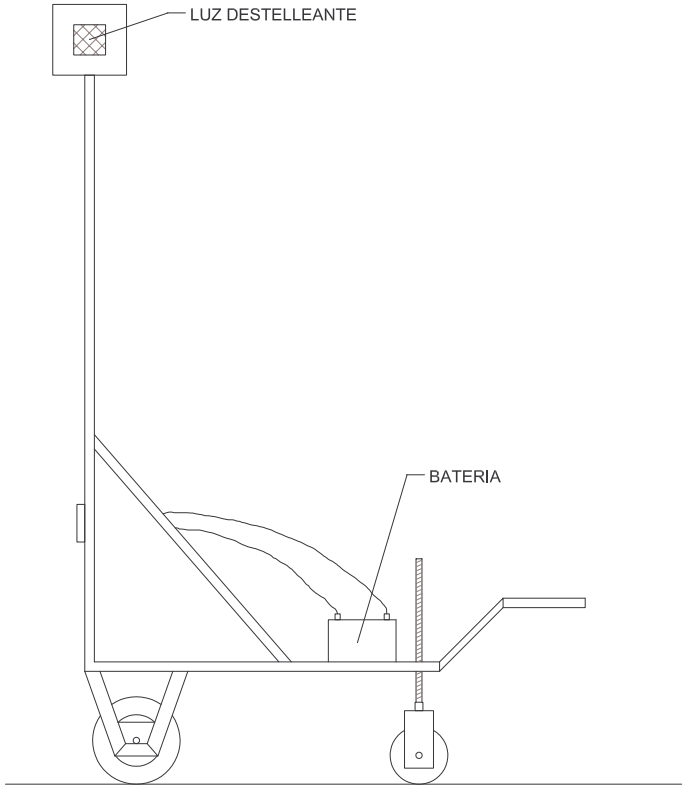


VISTA LATERAL

SEÑAL PORTATIL PARA REGULACION DEL TRAFICO EN CARRETERA

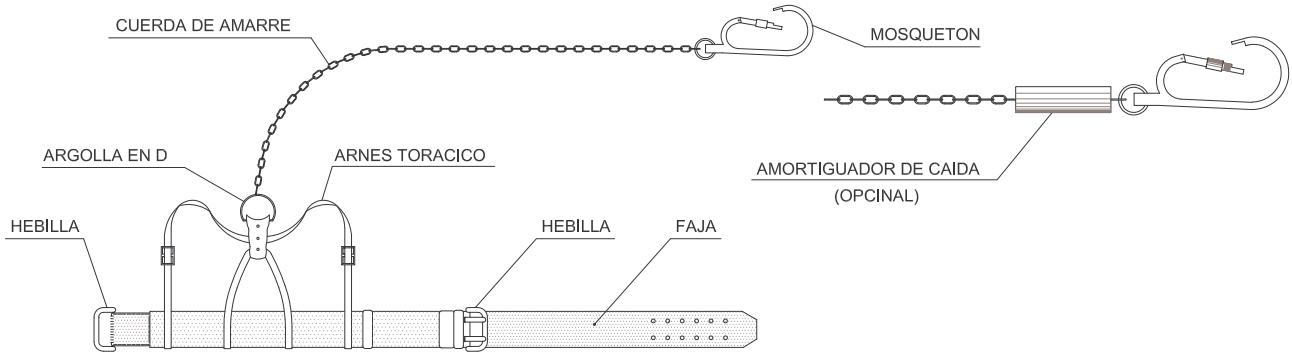


VISTA FRONTAL

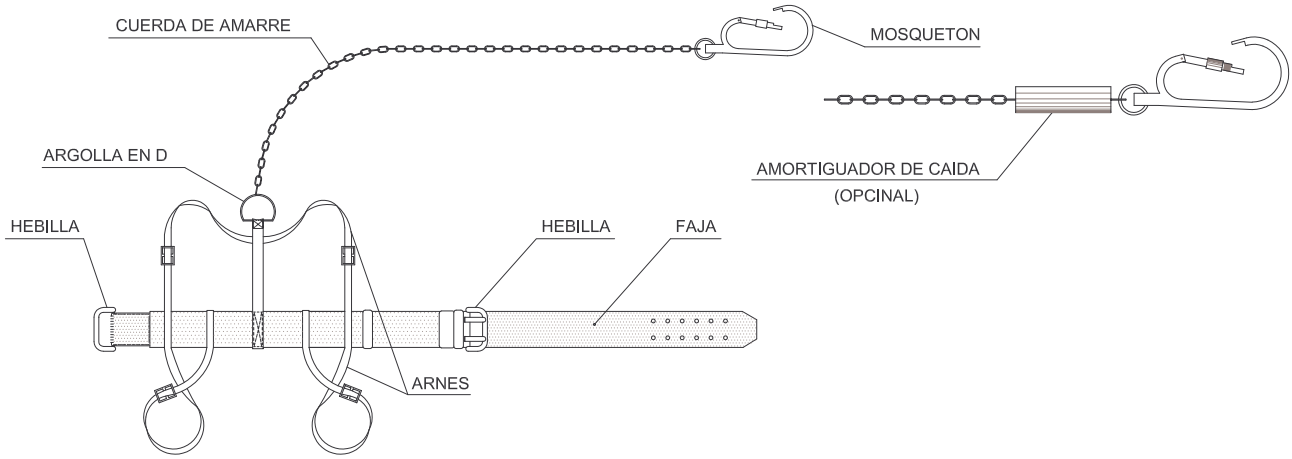


VISTA LATERAL

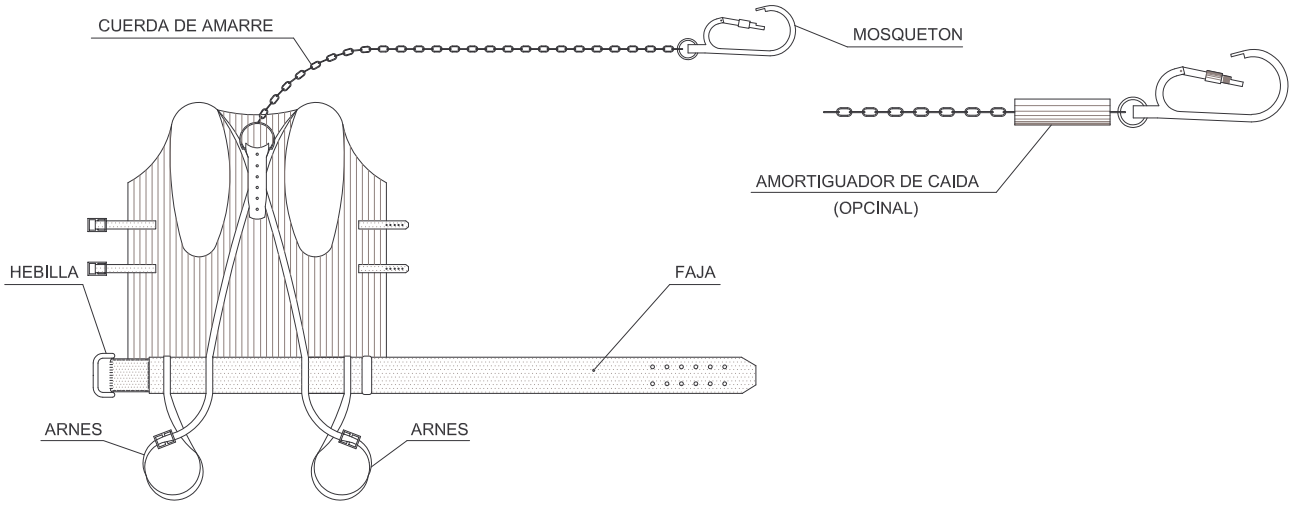
SEÑAL PORTATIL DE APROXIMACION A OBRA

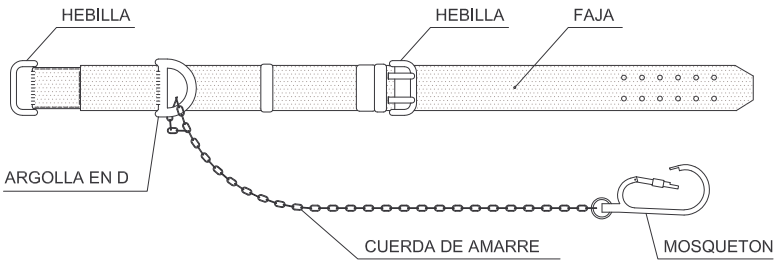


TIPO 1

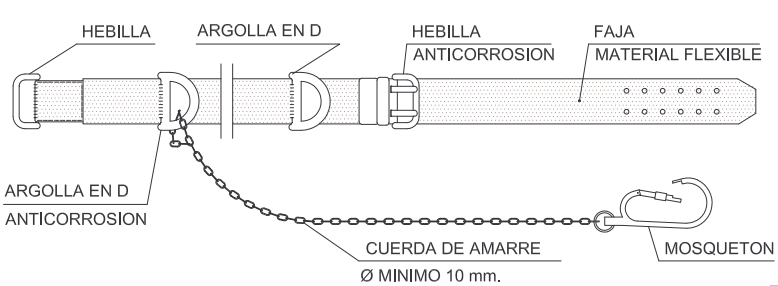


TIPO 2

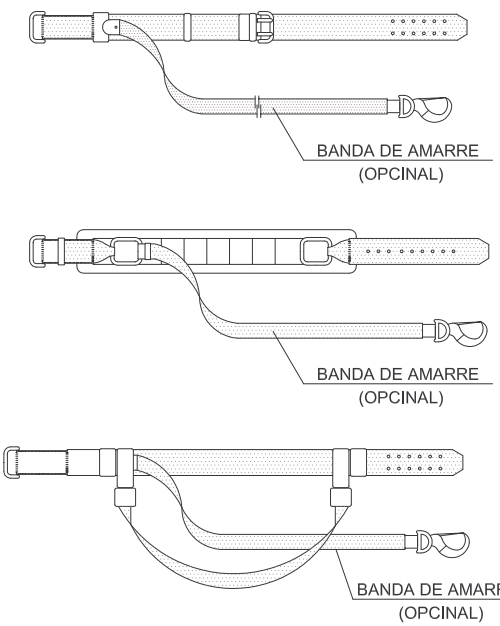




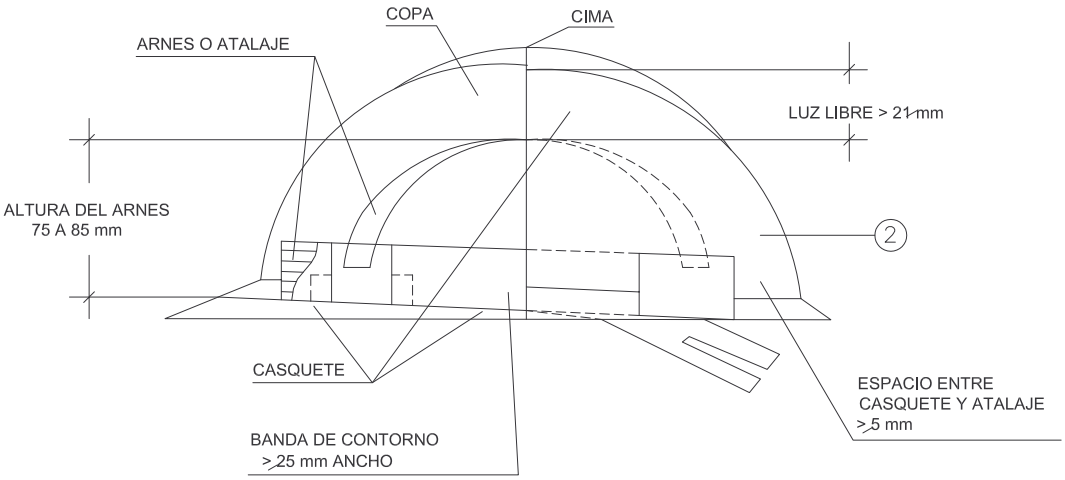
TIPO 1

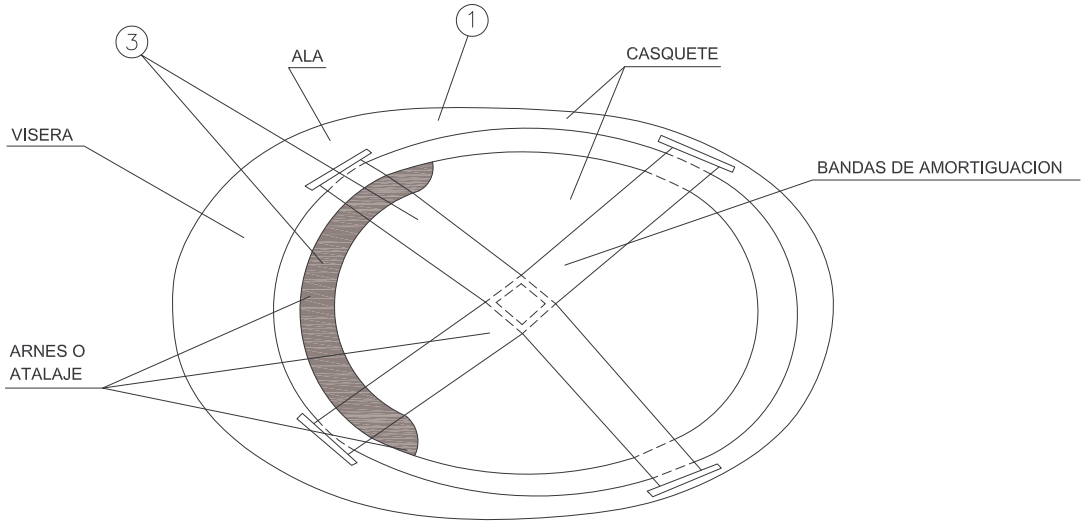


TIPO 2



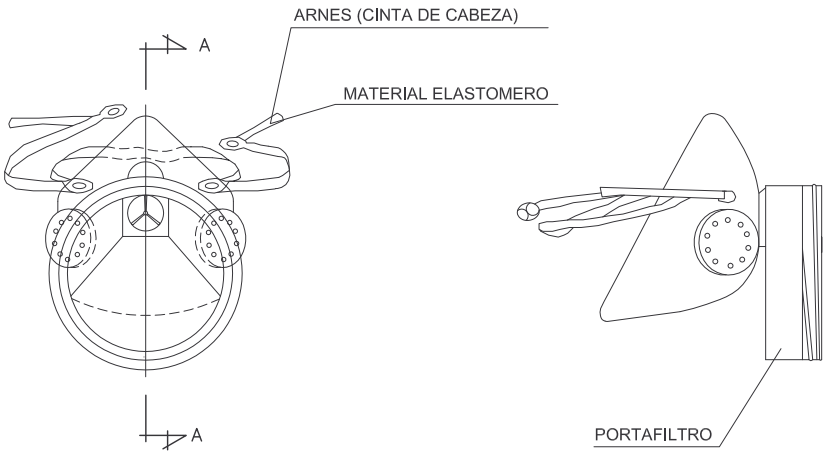
PROTECCIONES INDIVIDUALES
CINTURONES DE SEGURIDAD





1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

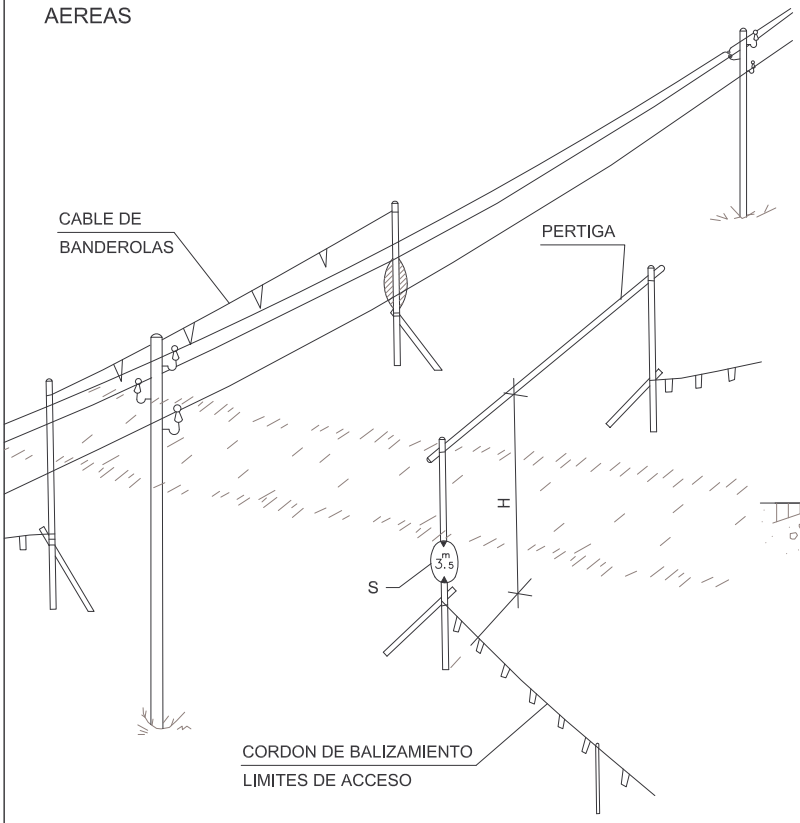


SECCION A-A

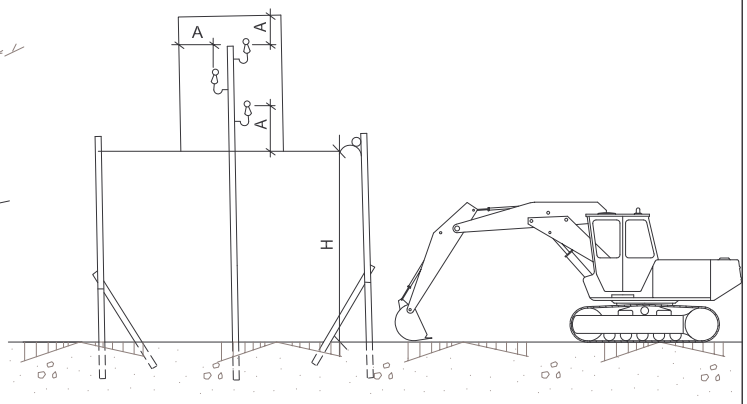
MASCARILLA ANTIPOLVO

PROTECCIONES INDIVIDUALES
CASCOS Y MASCARILLA

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



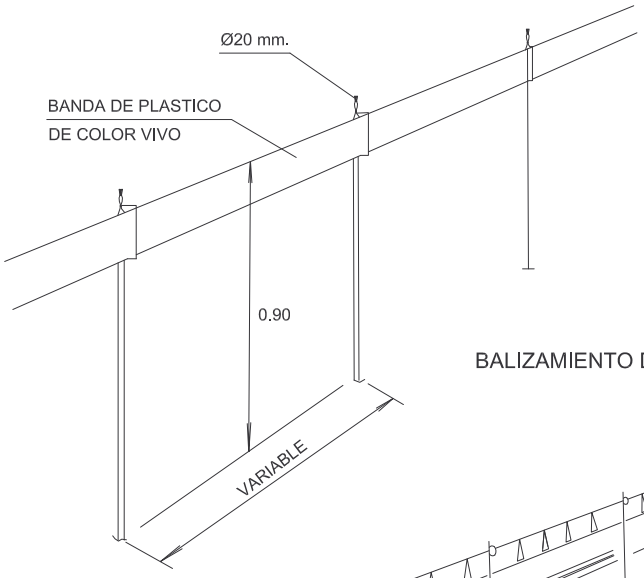
DETALLE-2



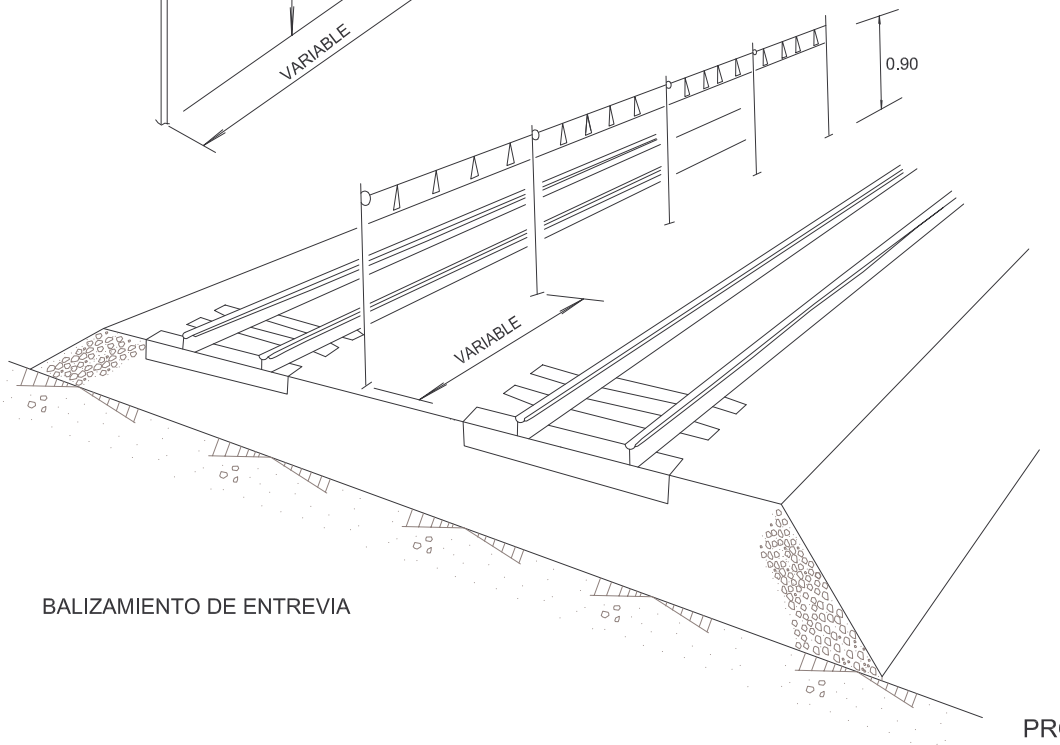
A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

BAJA TENSION A > 1m
ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V
ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA

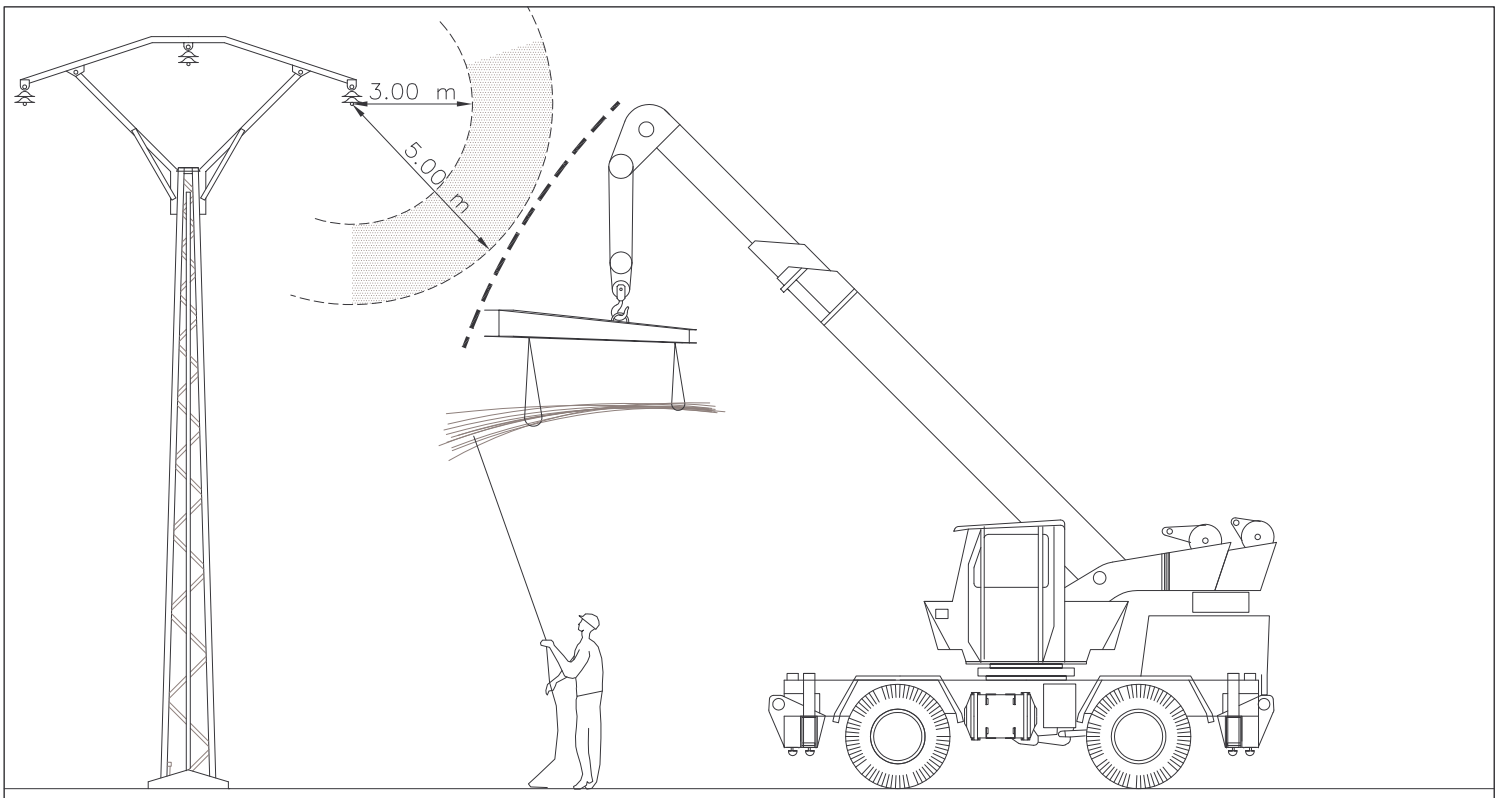


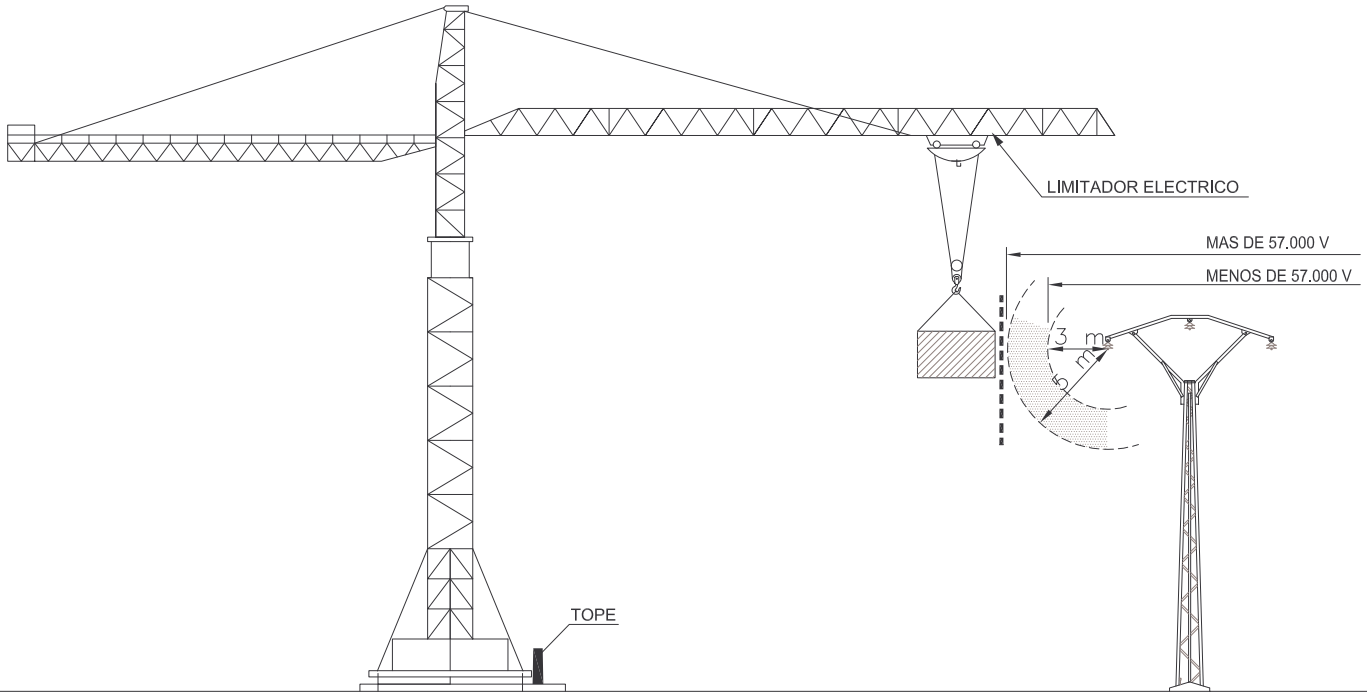
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



BALIZAMIENTO DE ENTREVIA

PROTECCIONES COLECTIVAS
BANDAS DE BALIZAMIENTO

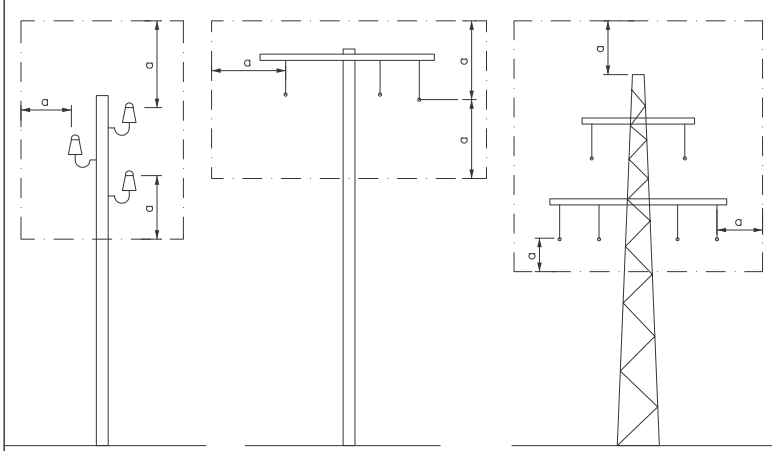




REGLAS RELATIVAS A LA PUESTA EN OBRA DE MAQUINARIA CERCANAS A LINEAS ELECTRICAS AEREAS

PASO POR DEBAJO DE LAS LINEAS AEREAS DE BAJA TENSION

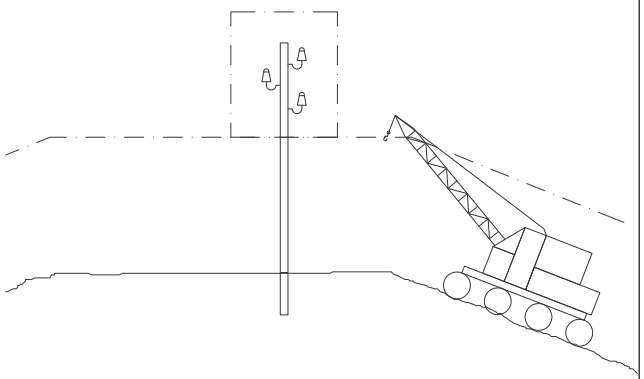
ZONA DE PELIGRO



a = 2 mts.
HASTA 50000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE LOS PALOS SUPERAN LOS 50 mts.

a = 3 mts.
HASTA 50000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE LOS PALOS NO SUPERAN LOS 50 mts.

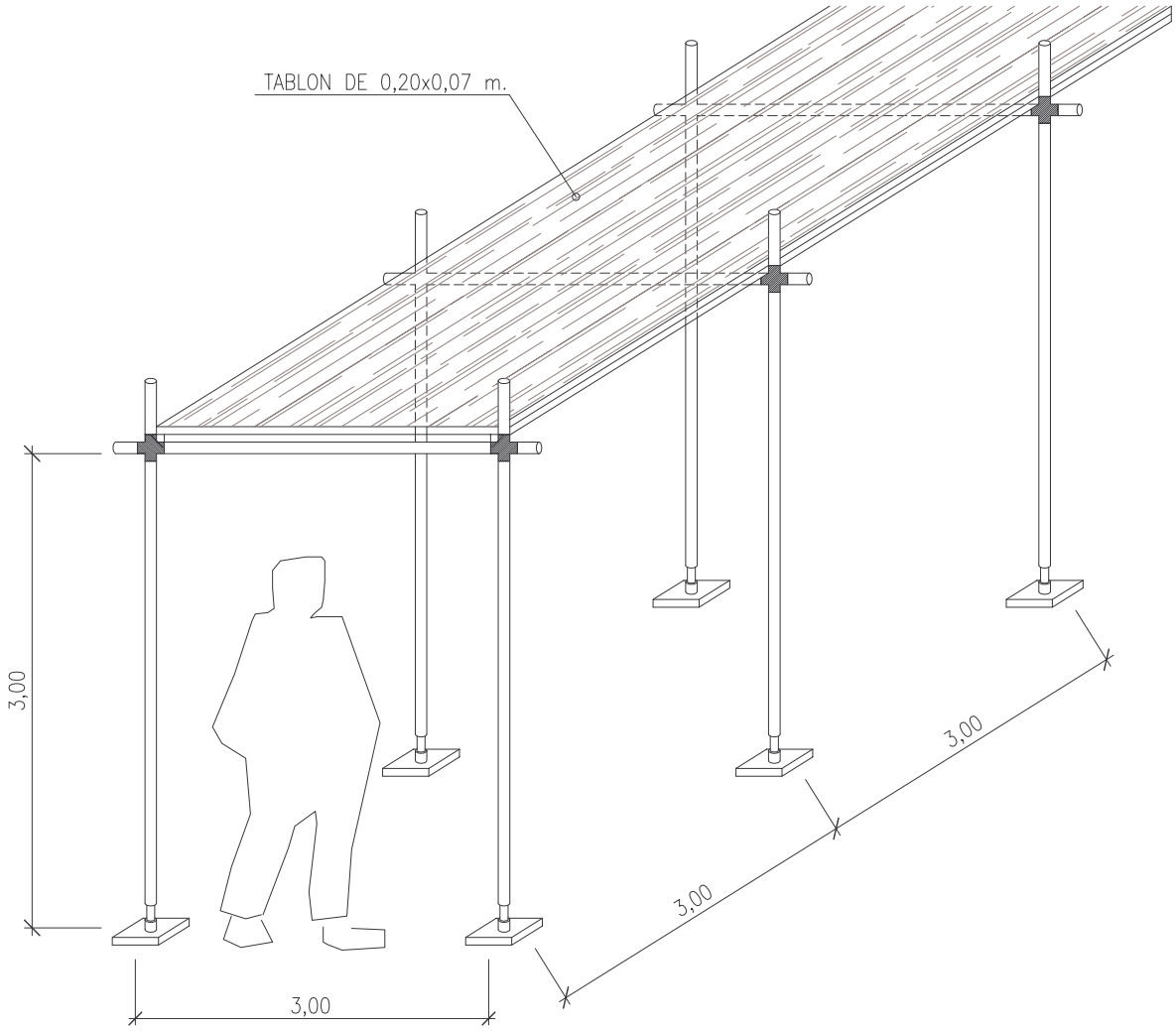
a = 5 mts.
POR ENCIMA DE 50000 V.



PROTECCIONES COLECTIVAS

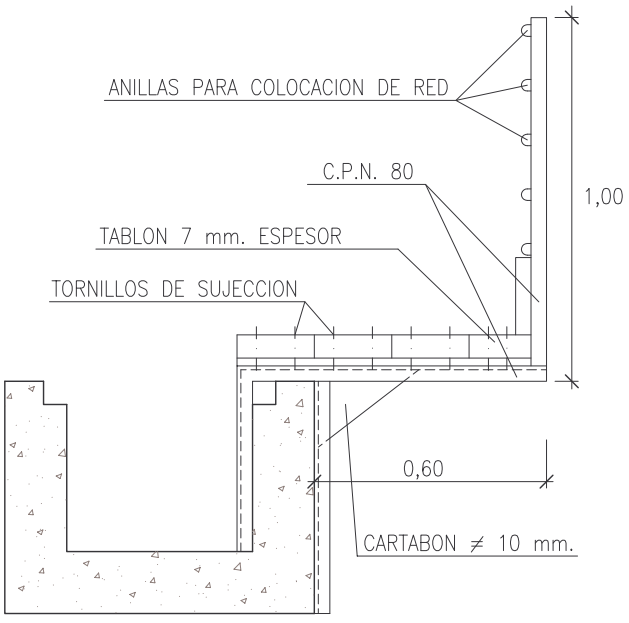
DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS

PASILLO DE SEGURIDAD

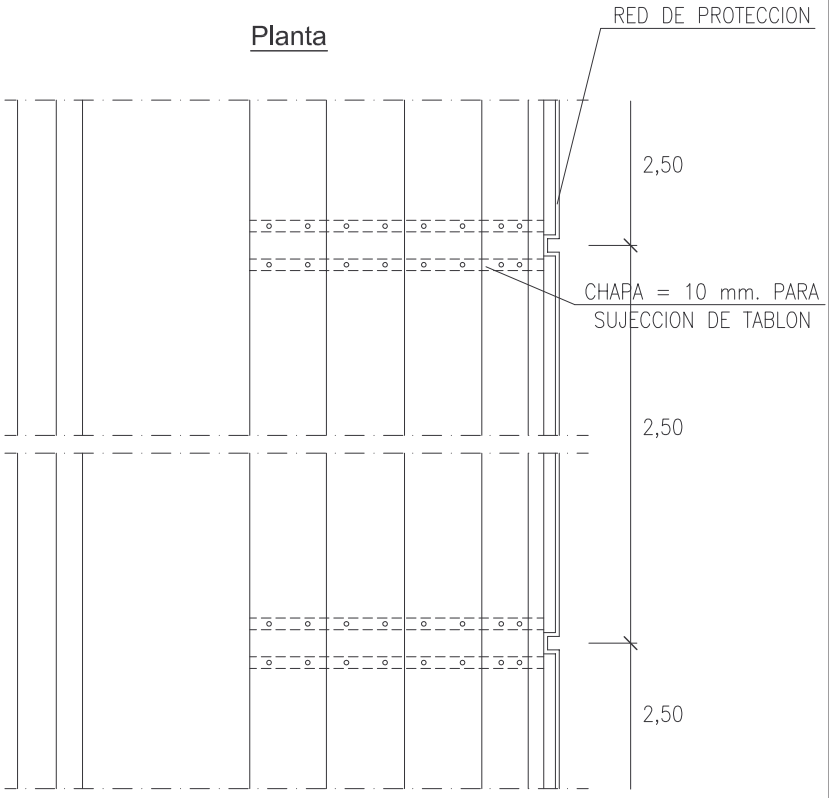


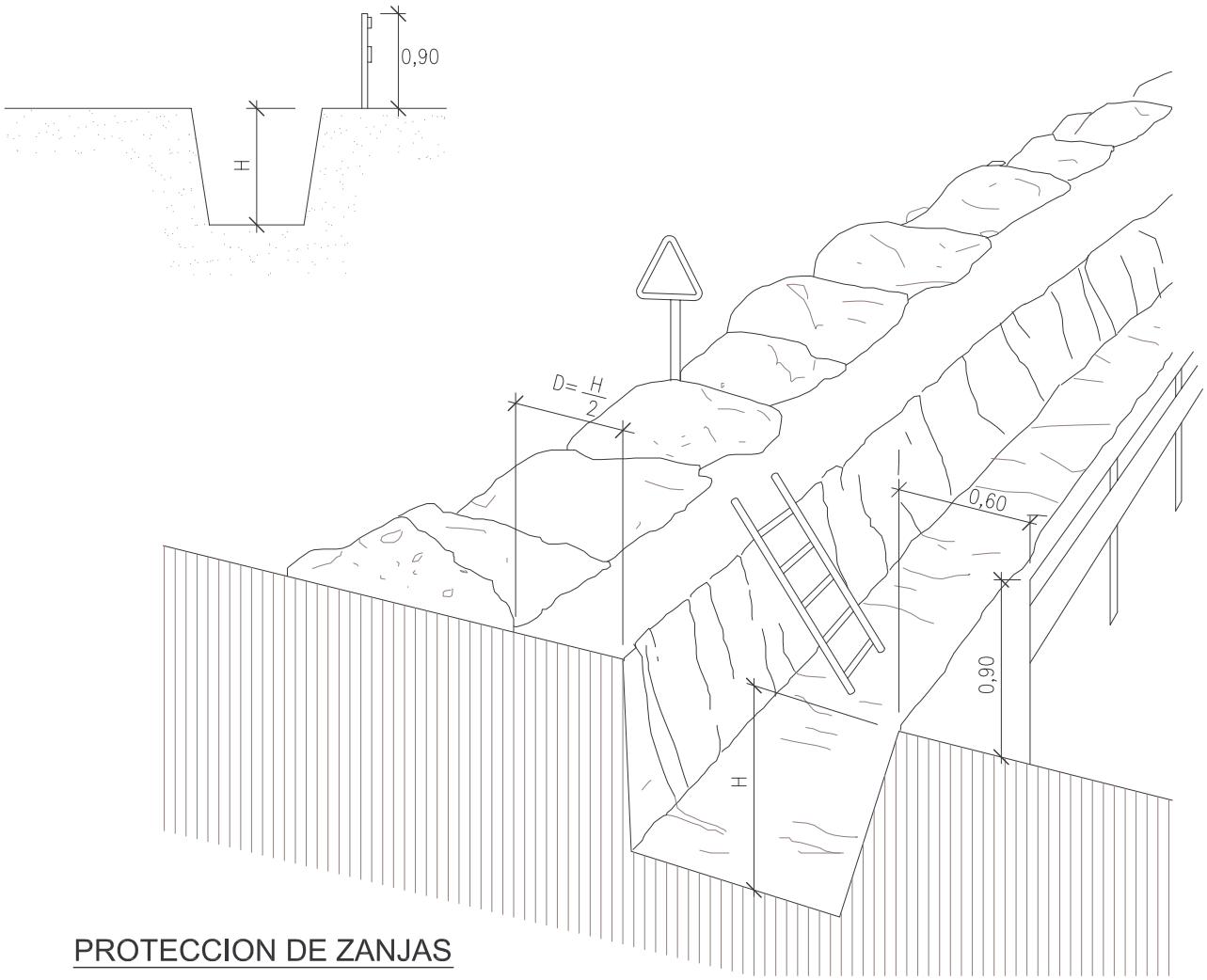
BARANDILLA DE PROTECCION EN ACUEDUCTO

Sección

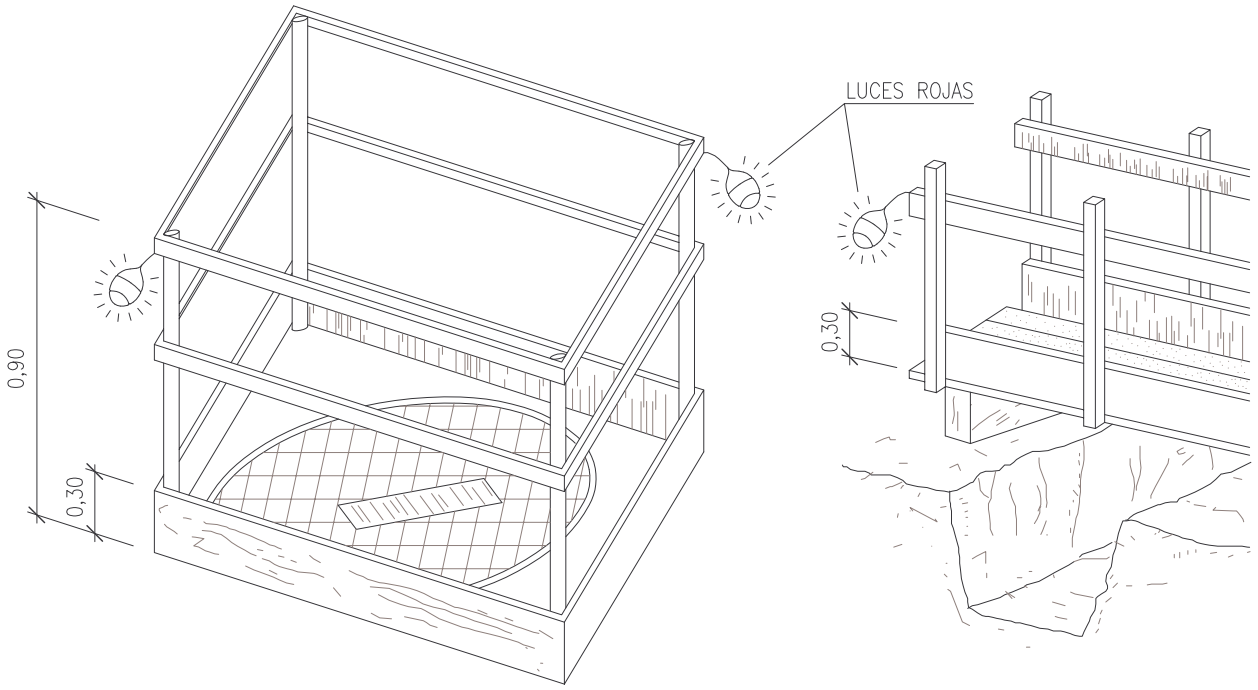


Planta





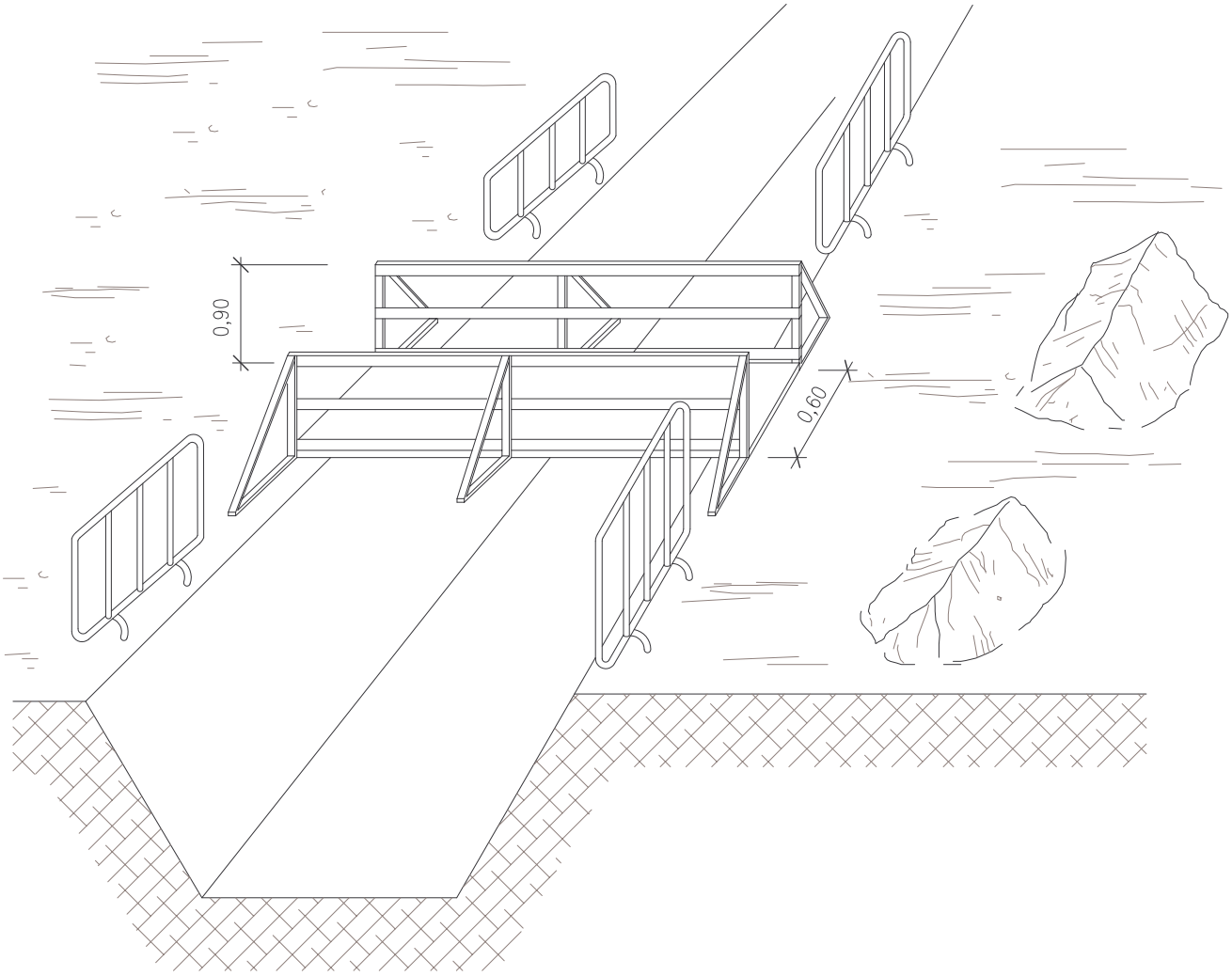
PROTECCION DE ZANJAS

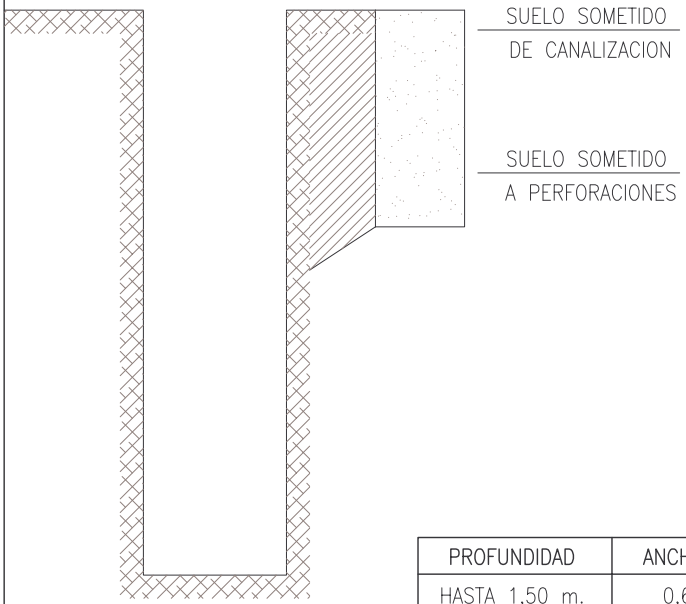


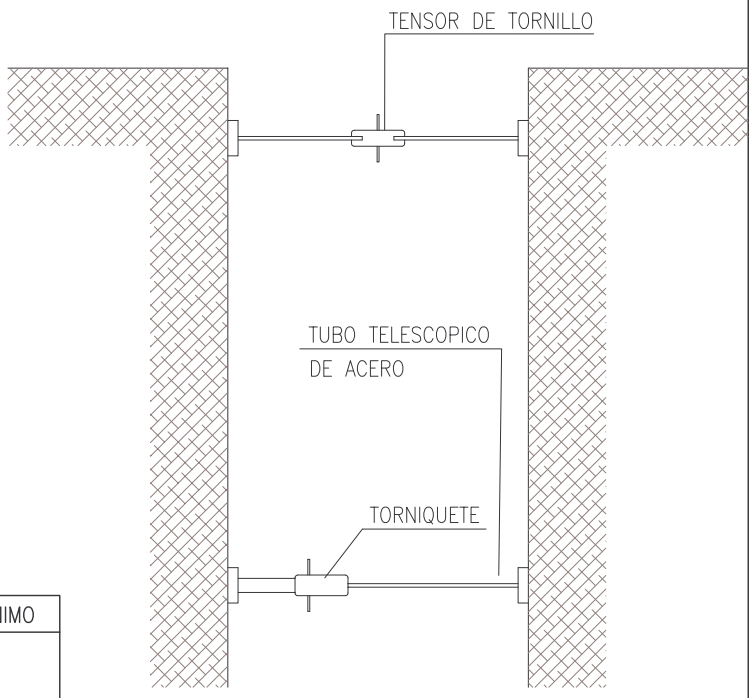
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA

PROTECCIONES EN ZANJAS

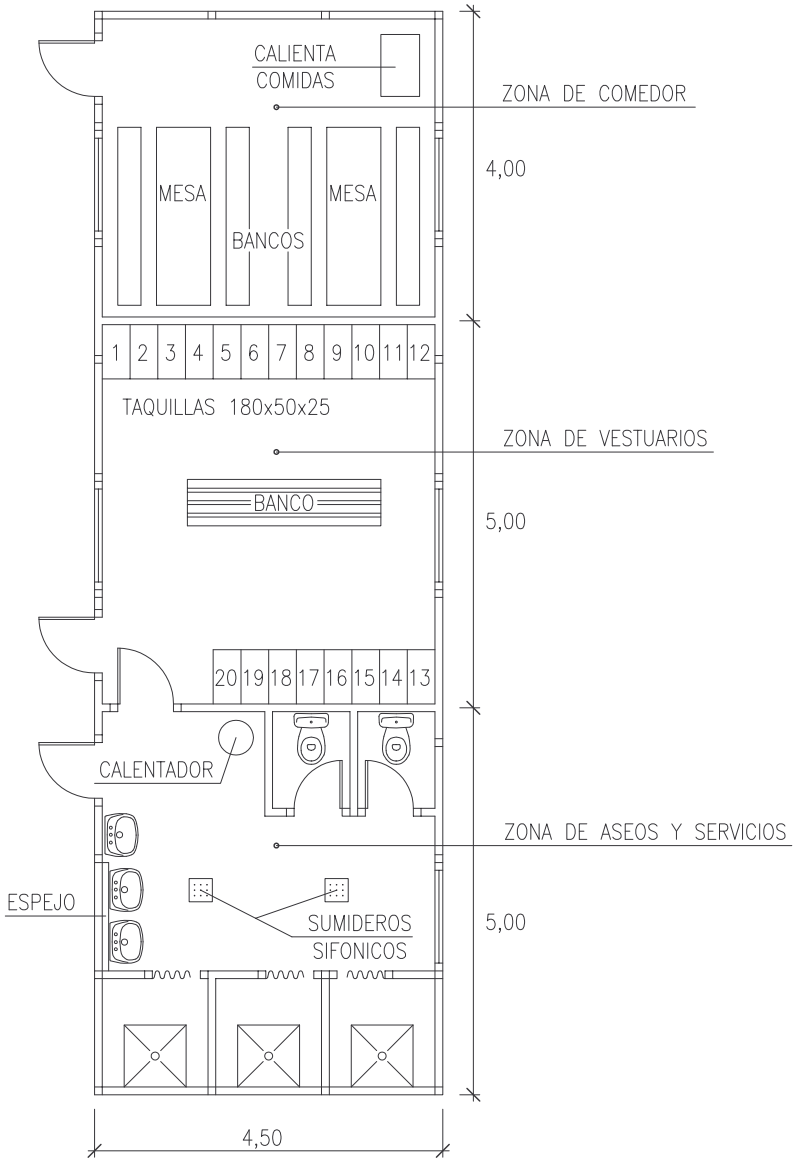




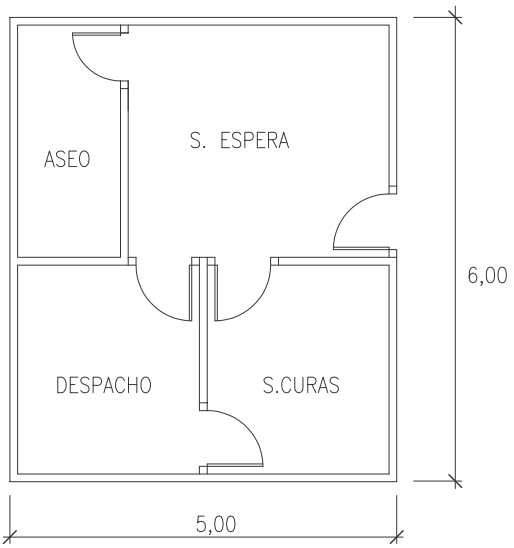


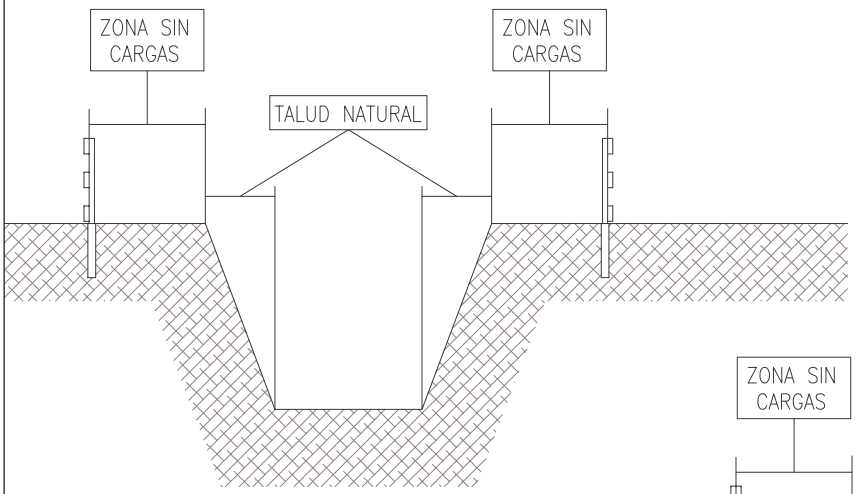
PROFUNDIDAD	ANCHO MINIMO
HASTA 1,50 m.	0,60 m.
HASTA 2,00 m.	0,70 m.
HASTA 3,00 m.	0,60 m.
HASTA 4,00 m.	0,90 m.

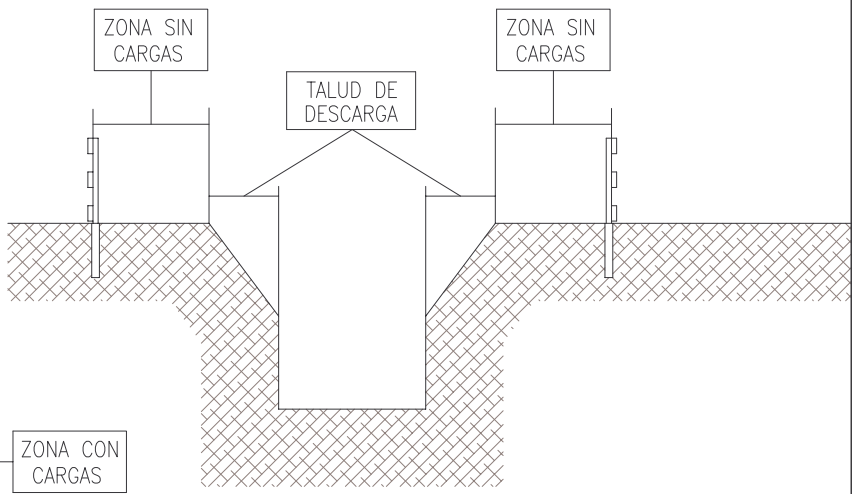
MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA.
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 20.

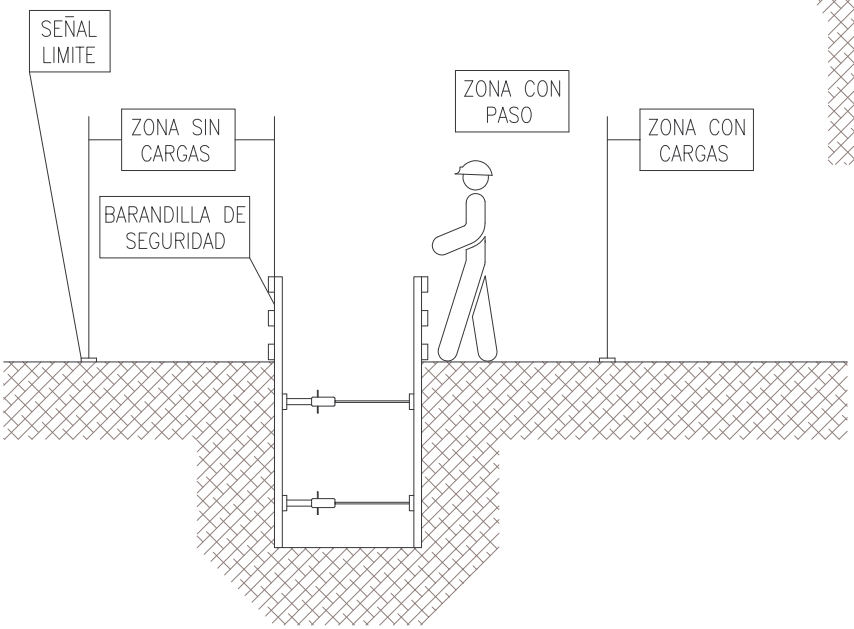


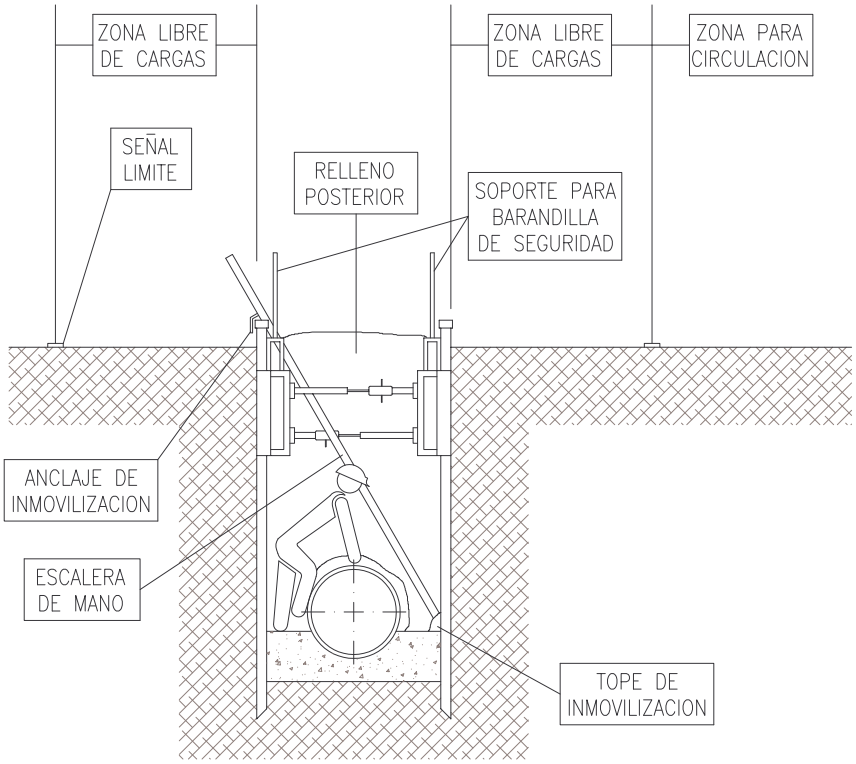
PLANTA DE BOTIQUIN





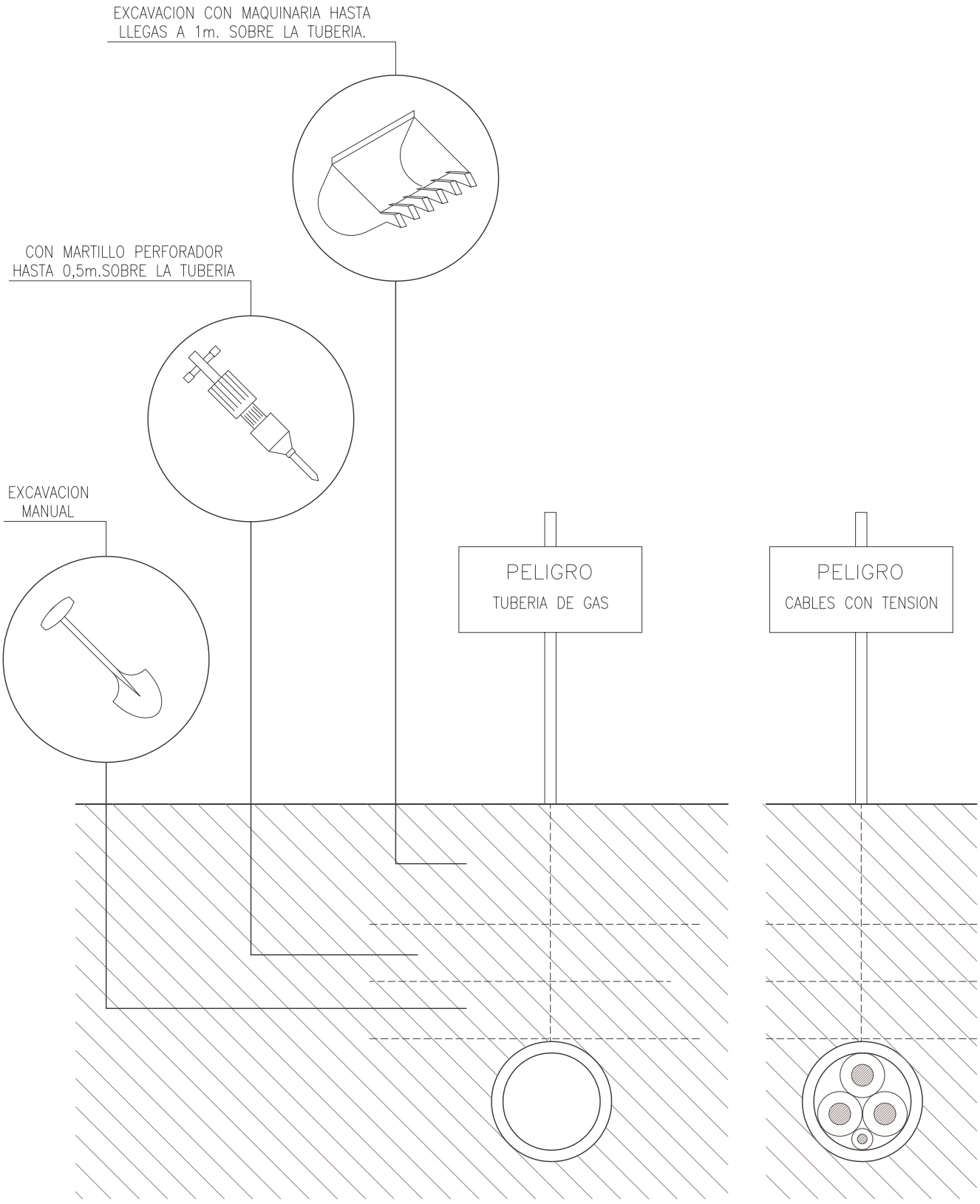






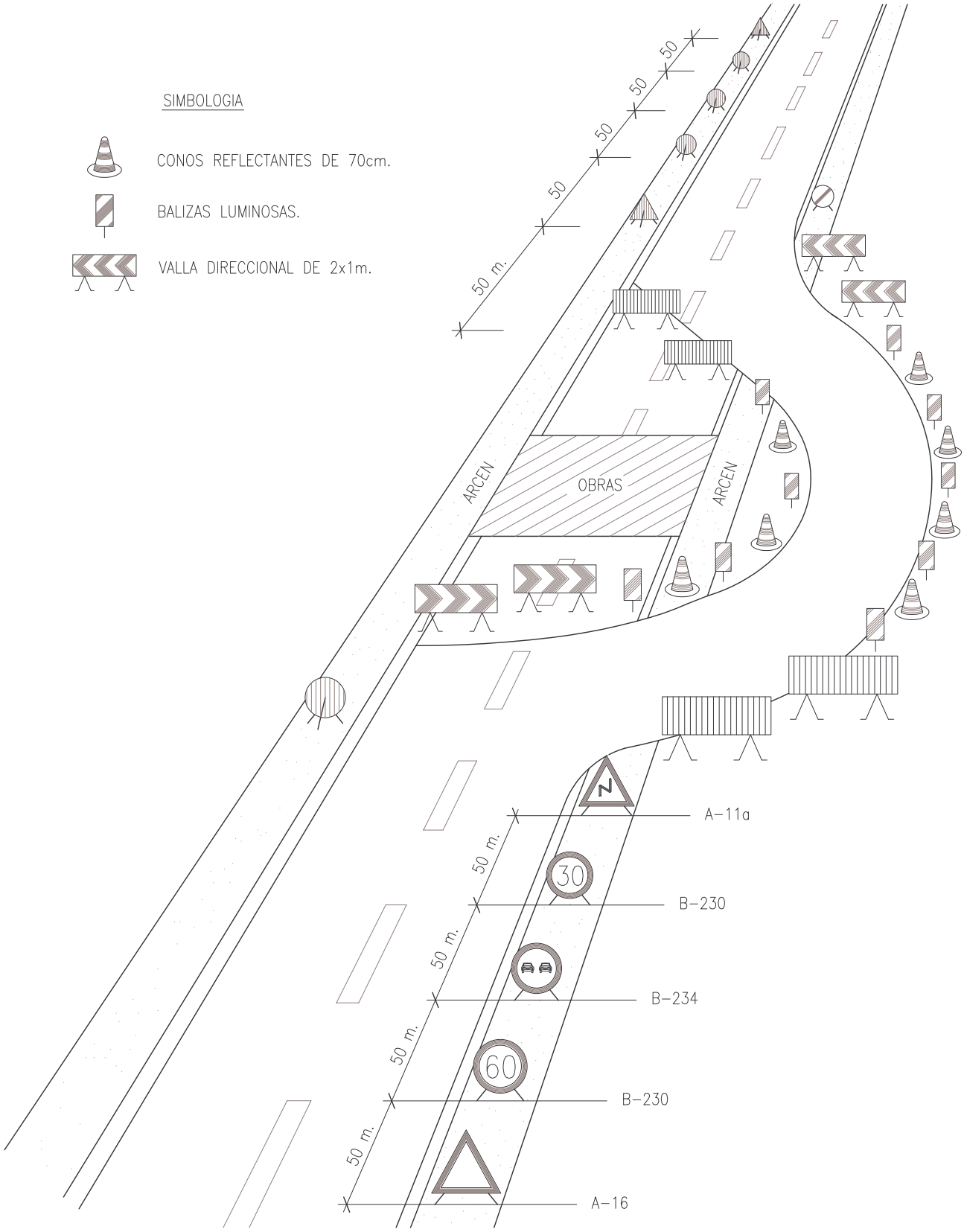
PROTECCIONES COLECTIVAS
PROTECCIONES EN ZANJAS

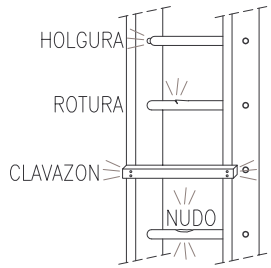
DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMANDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

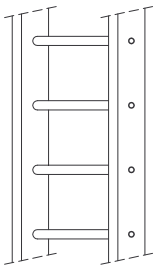


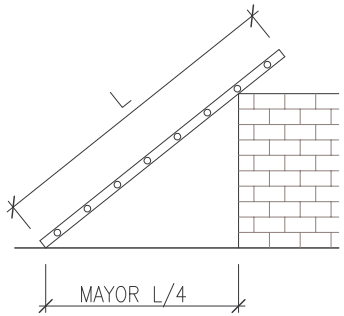
PROTECCIONES COLECTIVAS

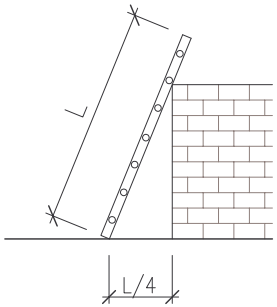
BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

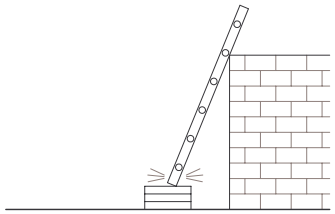


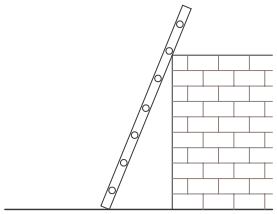




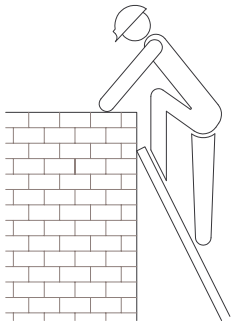


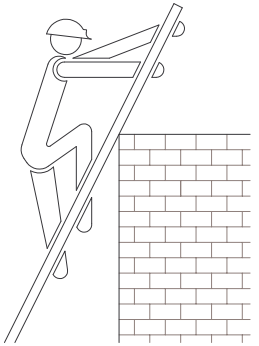


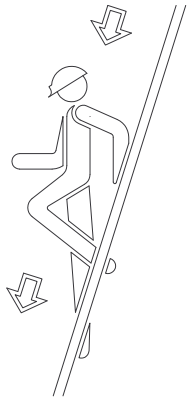


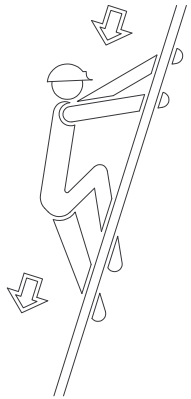


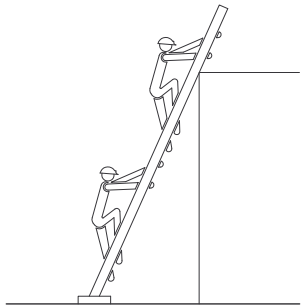
NO SI

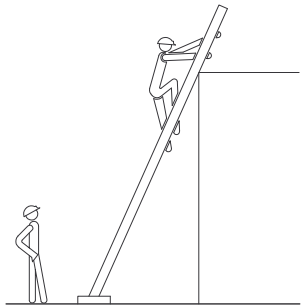






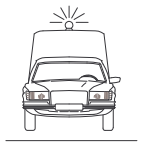






NO SI

PRIMEROS AUXILIOS

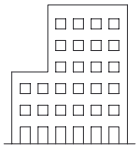


BOMBEROS

T:_ _ _ _

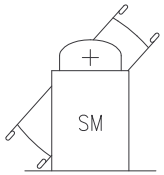
AMBULANCIAS

T:_ _ _ _



HOSPITAL

T:_ _ _ _

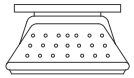


SERVICIO MEDICO

T:_ _ _ _

POLICIA

T:_ _ _ _

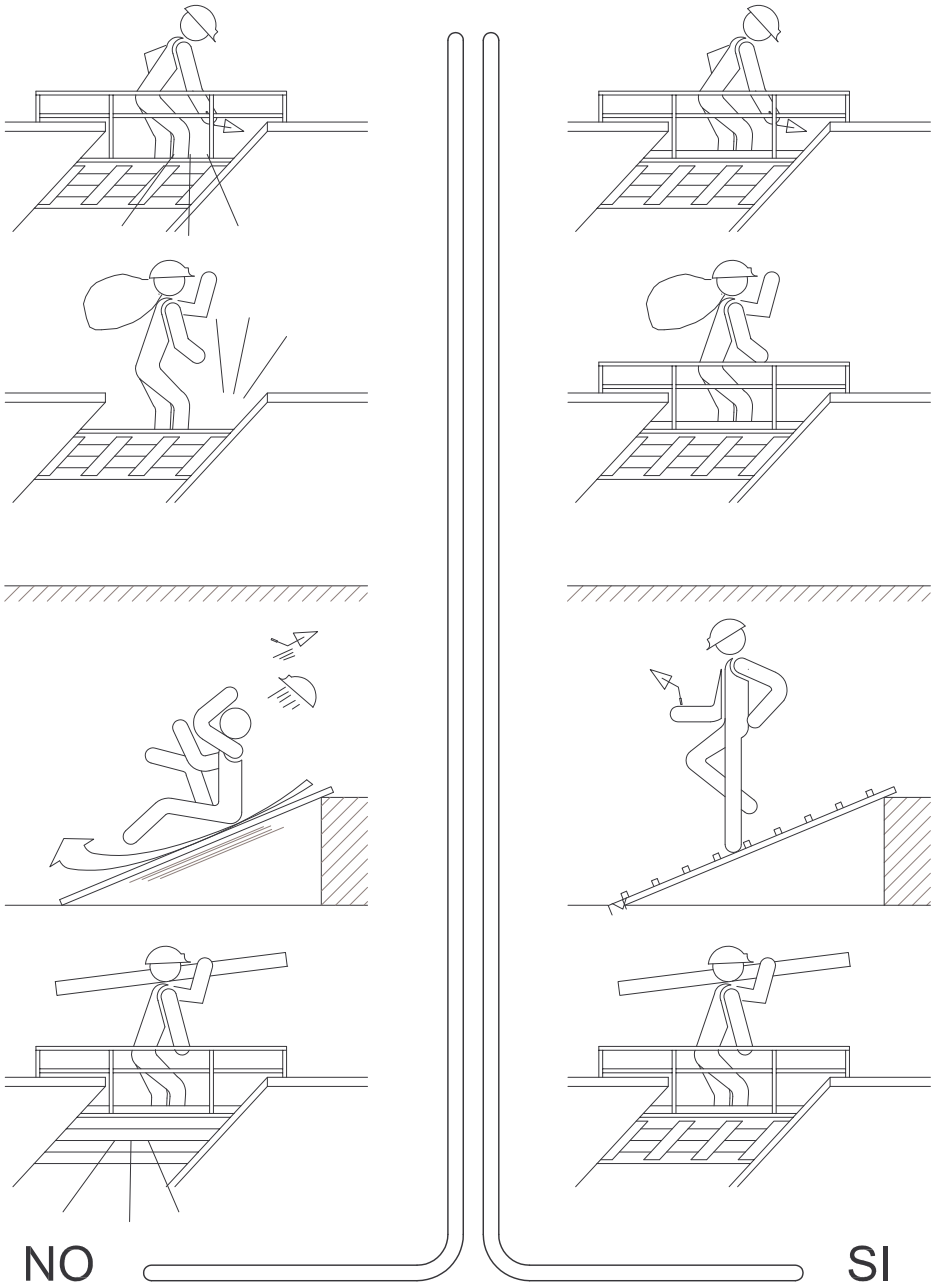


OFICINAS PERSONAL

T:_ _ _ _

SERVICIO SEGURIDAD

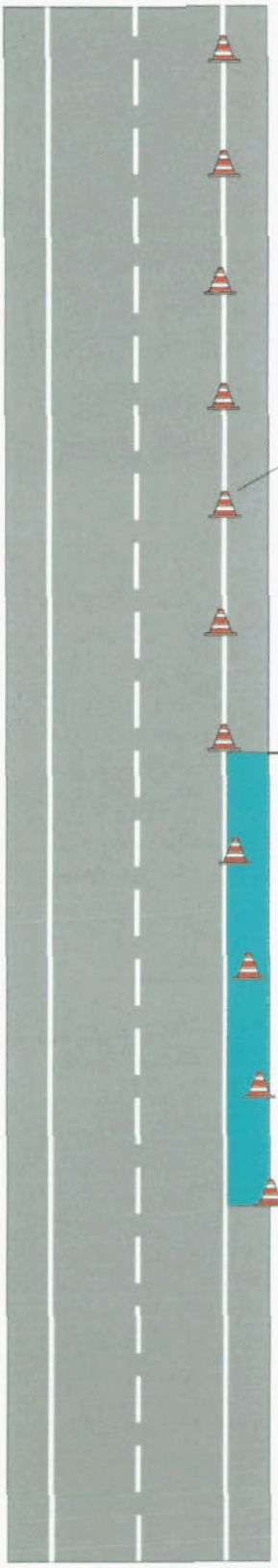
T:_ _ _ _



Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vías con arcén



Alternativas:

Separación: **Línea de borde o cierre entre 5 y 10 m.**
Balizamiento longitudinal entre 5 y 20 m.

d ≥ 100 m

Zona mínima de transición

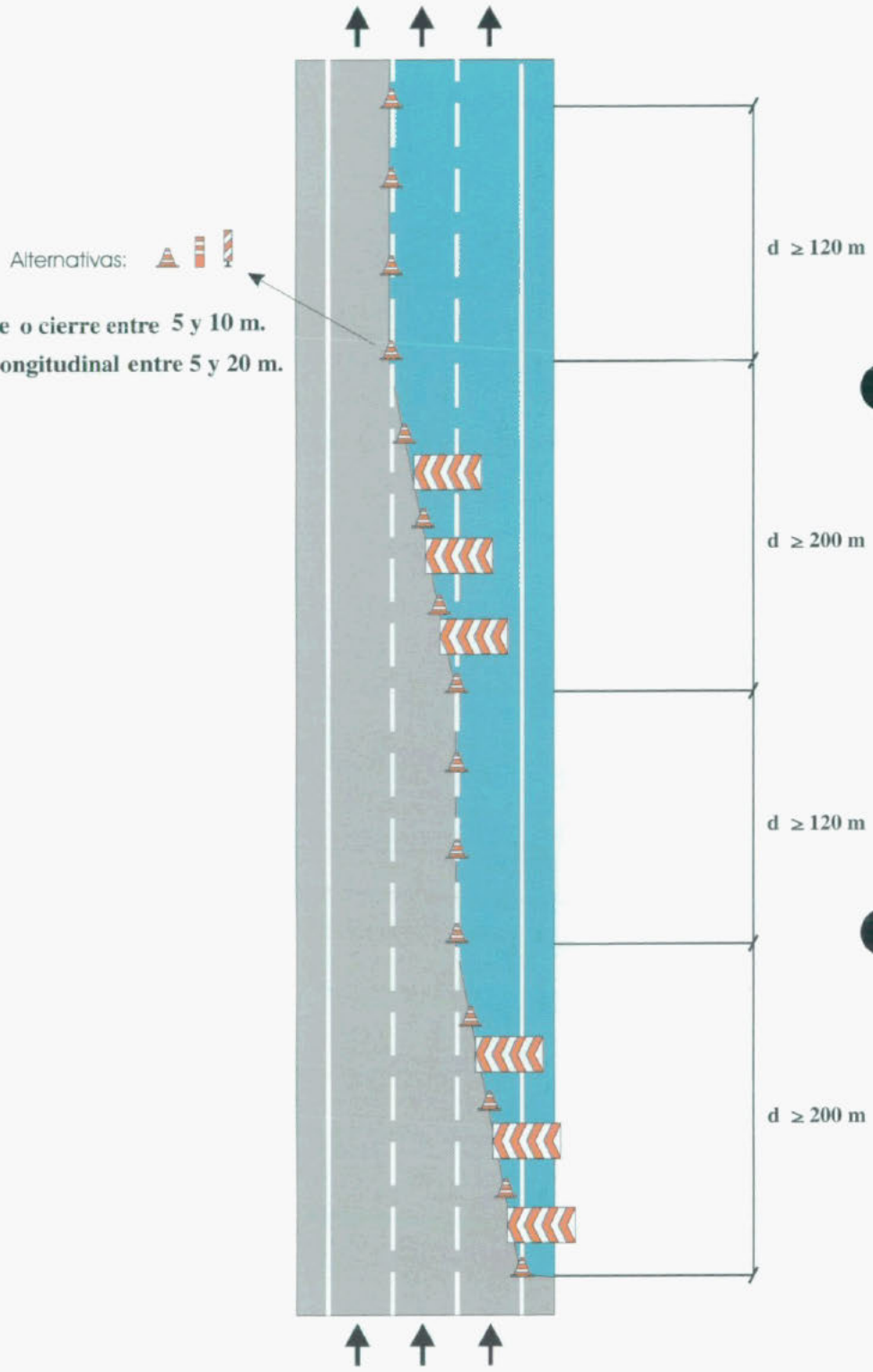
Ejemplo: 0.1

Figura:

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Calzadas de dos o más carriles



Separación: **Línea de borde o cierre entre 5 y 10 m.**
Balizamiento longitudinal entre 5 y 20 m.

Zona mínima de transición

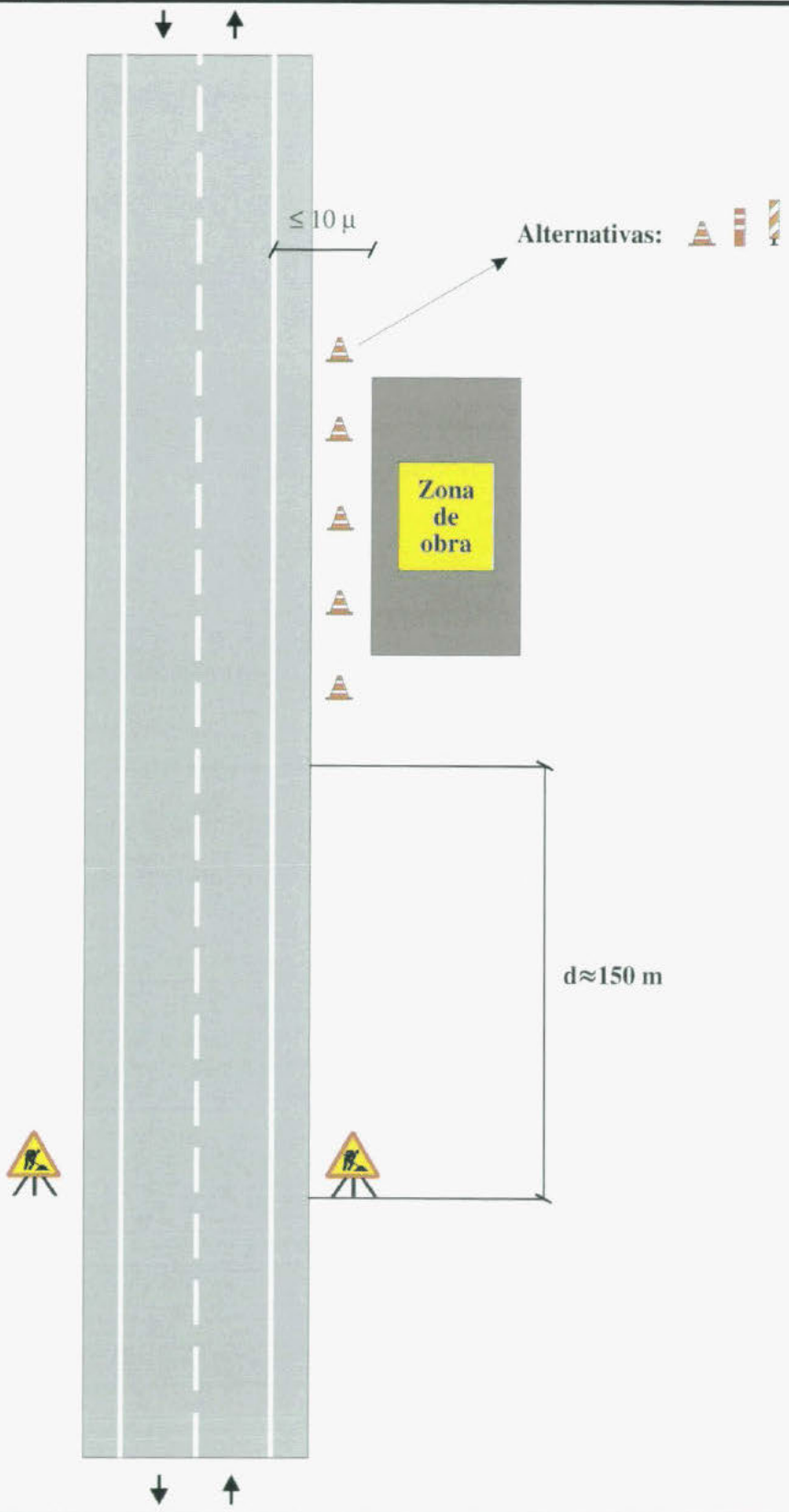
Ejemplo: 0.2

Figura:

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

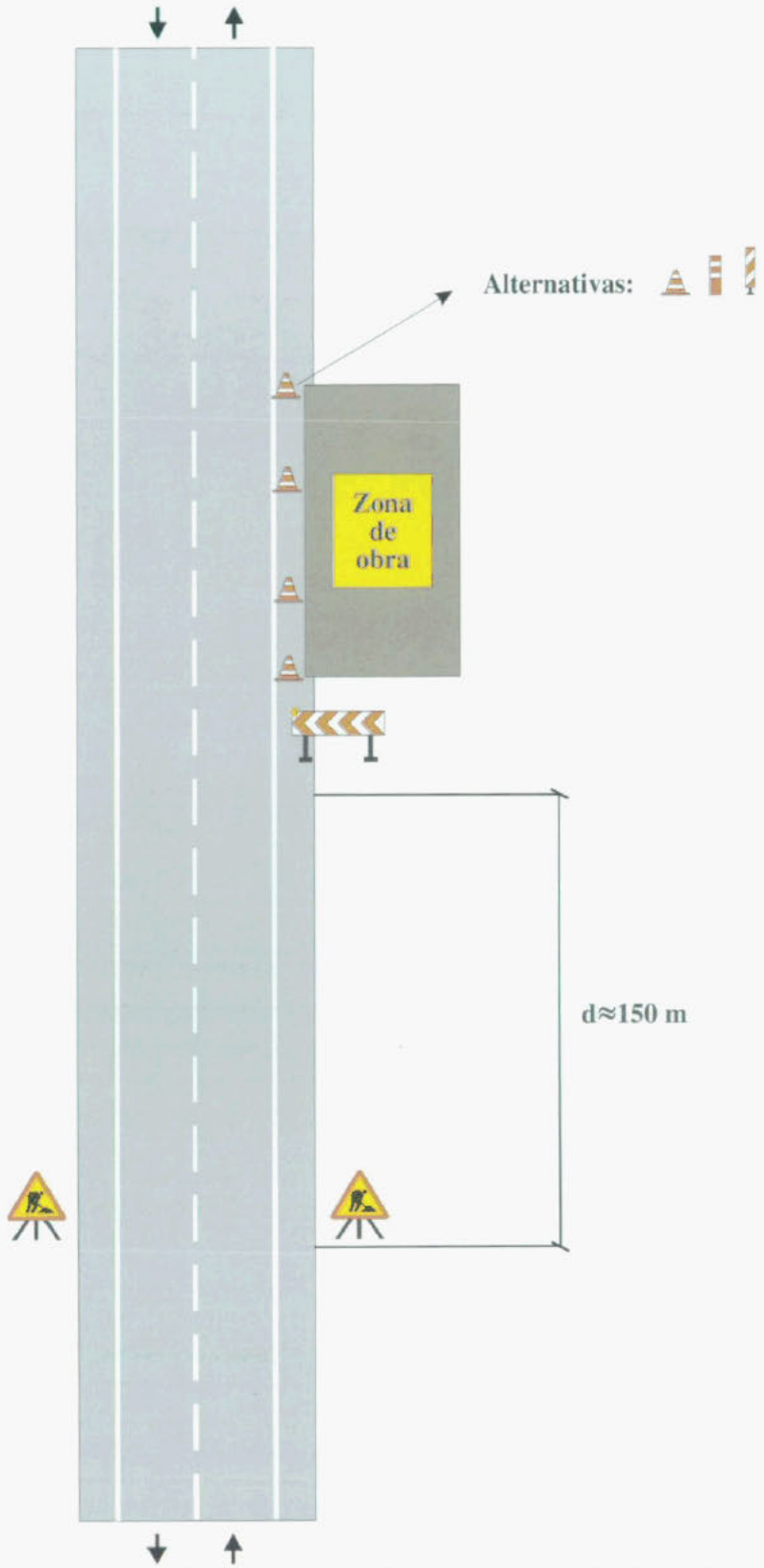


Zona de obra: Exterior a la plataforma	Ejemplo: 1.1
Por ejemplo: Estructuras, excavación, etc.	Figura: A1/1

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles

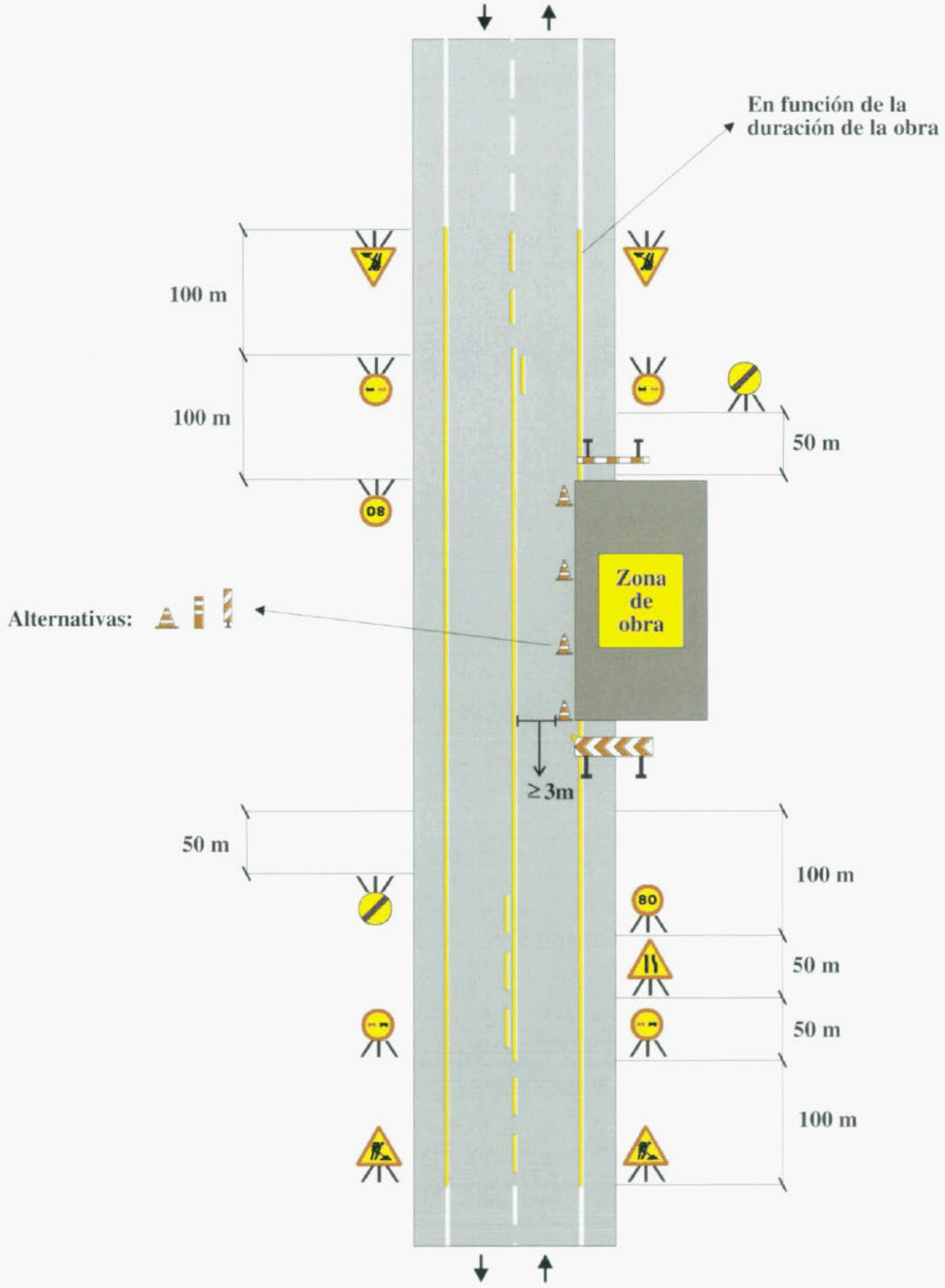


Zona de obra: En el arcén	Ejemplo: 1.2
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A2/2

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

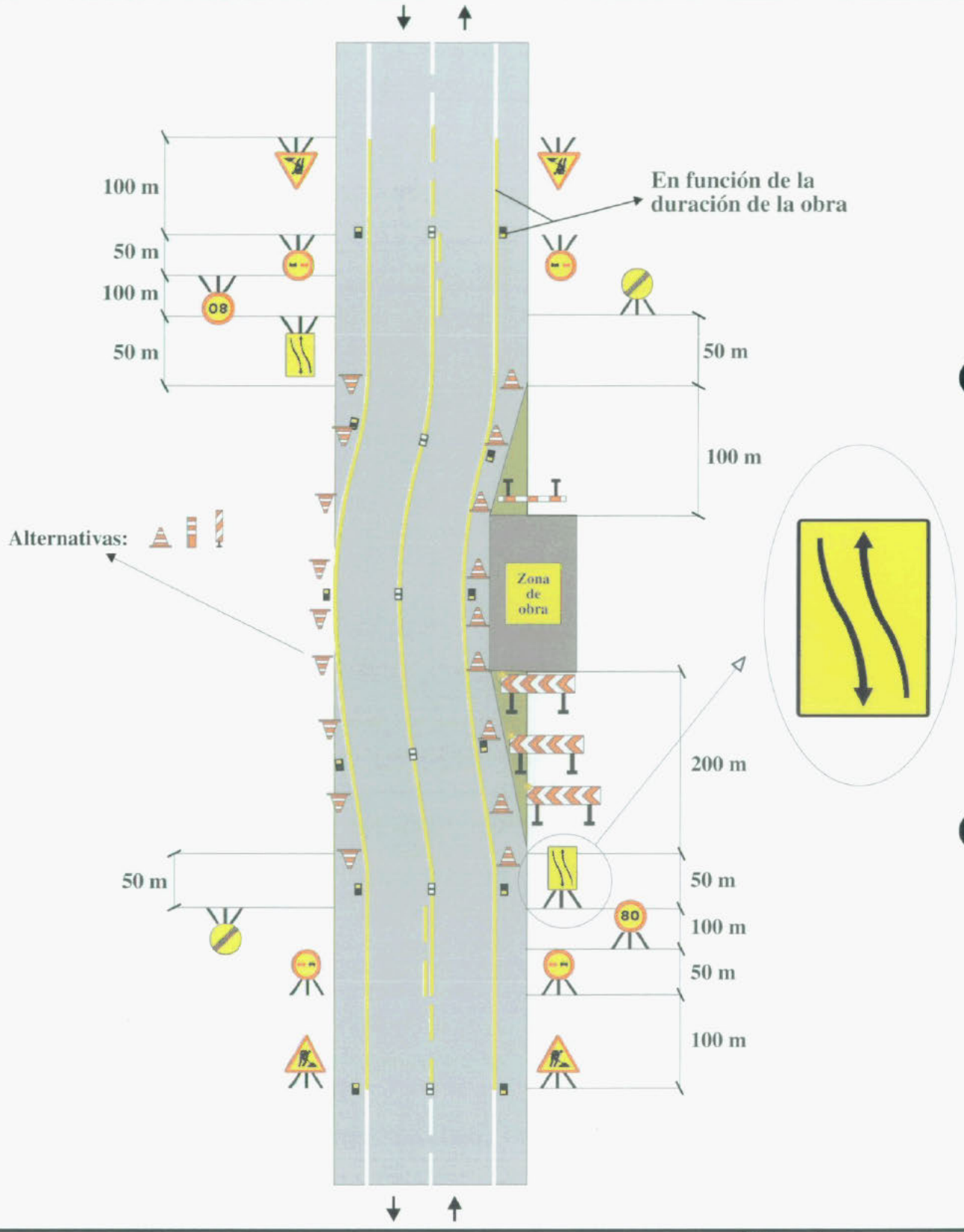


Zona de obra: En el arcén y parte de carril	Ejemplo: 1.3
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A2/2

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

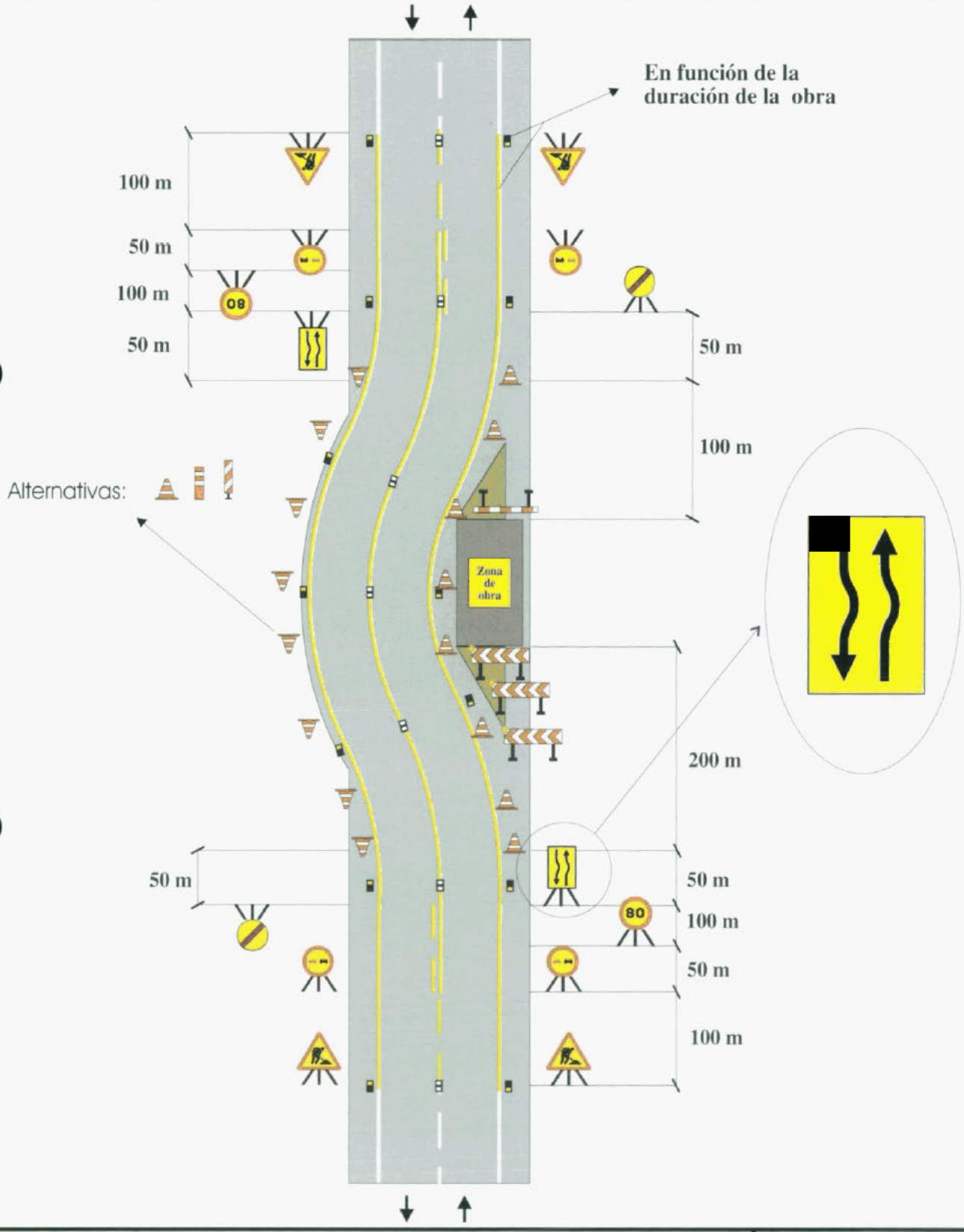


Zona de obra: En el arcén y parte de carril	Ejemplo: 1.4
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A5/3

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

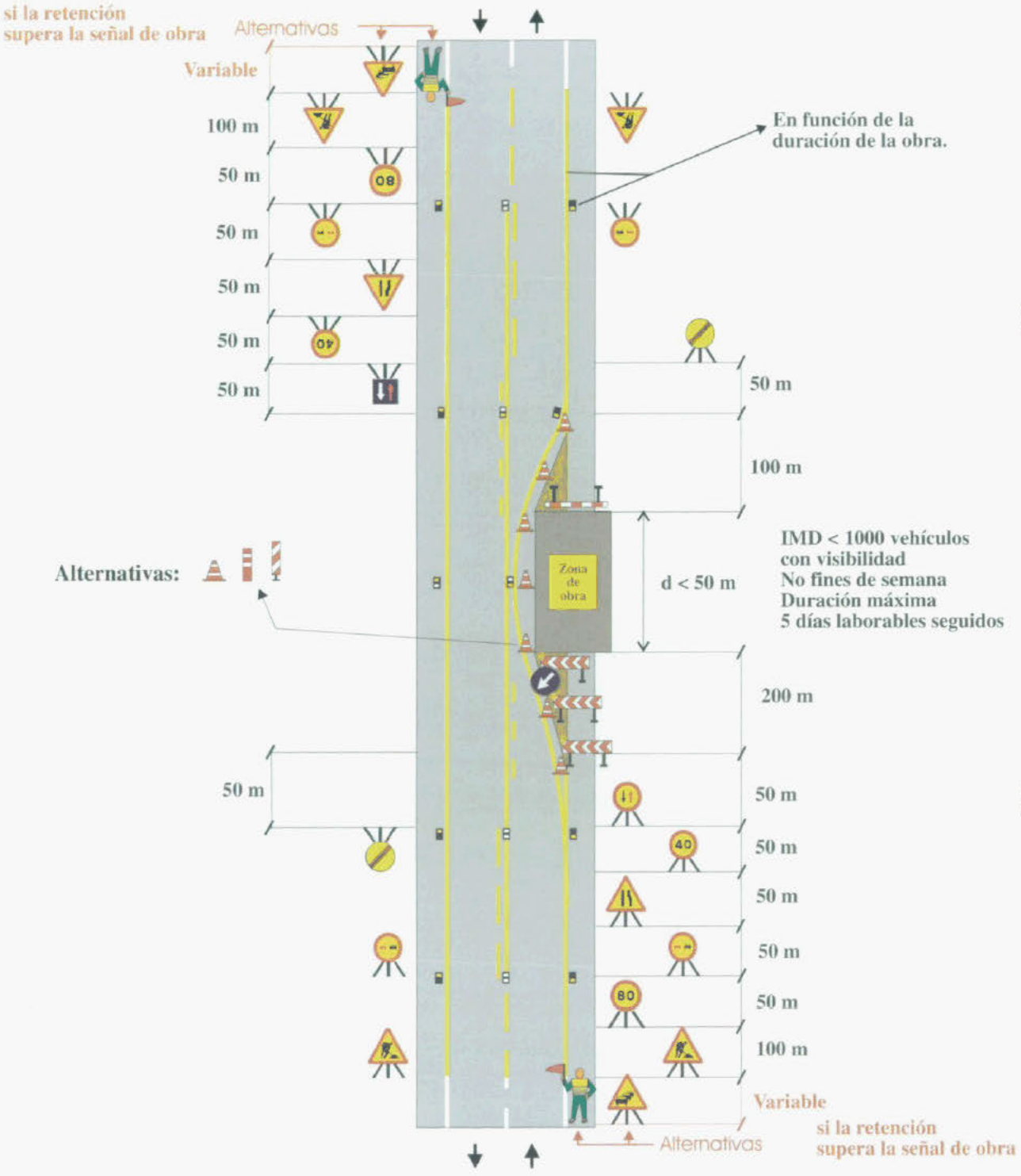


Zona de obra: En el arcén y carril con ampliación de plataforma	Ejemplo: 1.5
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A5/3

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

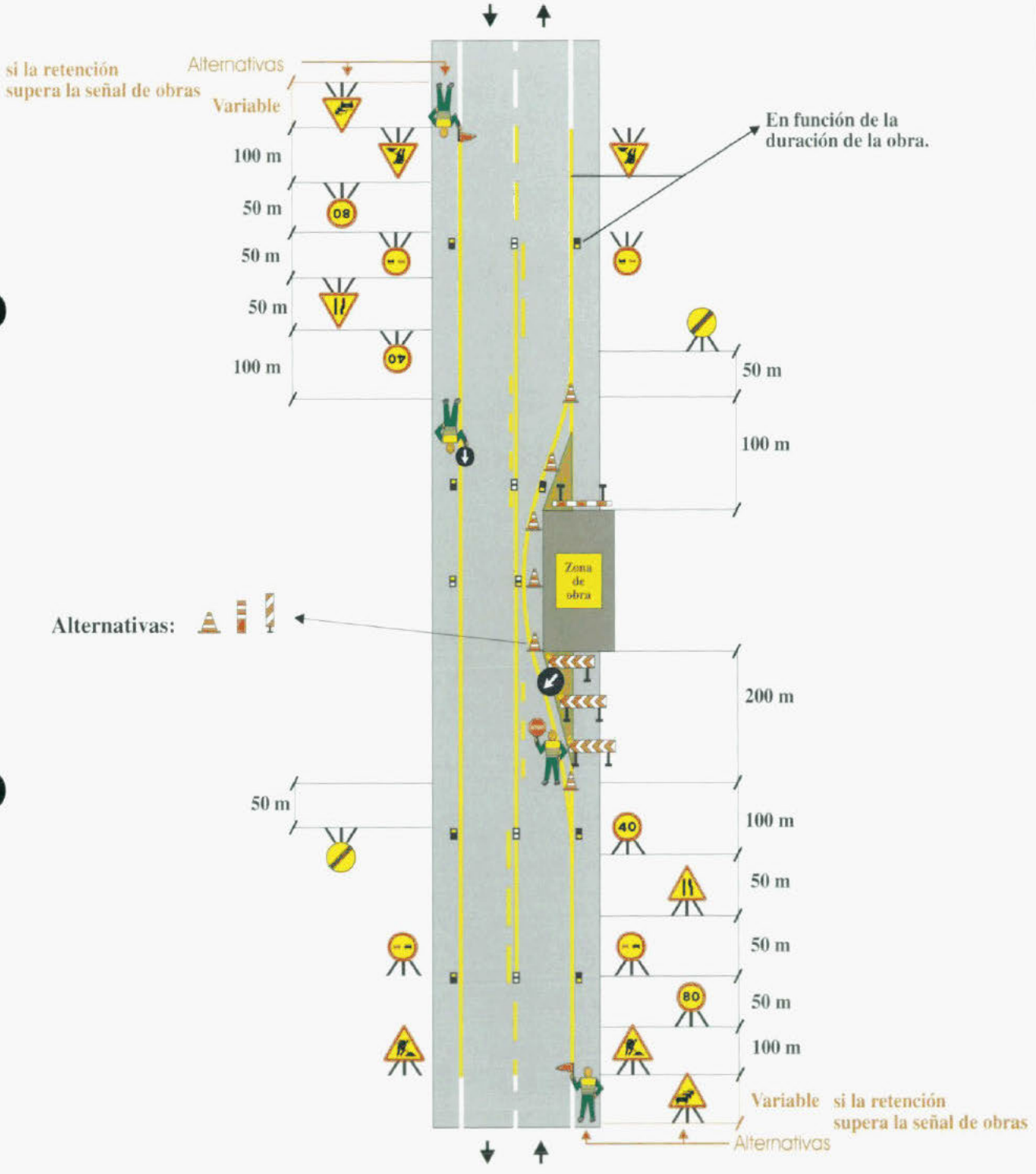


Zona de obra: Dejando libre un carril	Ejemplo: 1.6
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A6/4

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

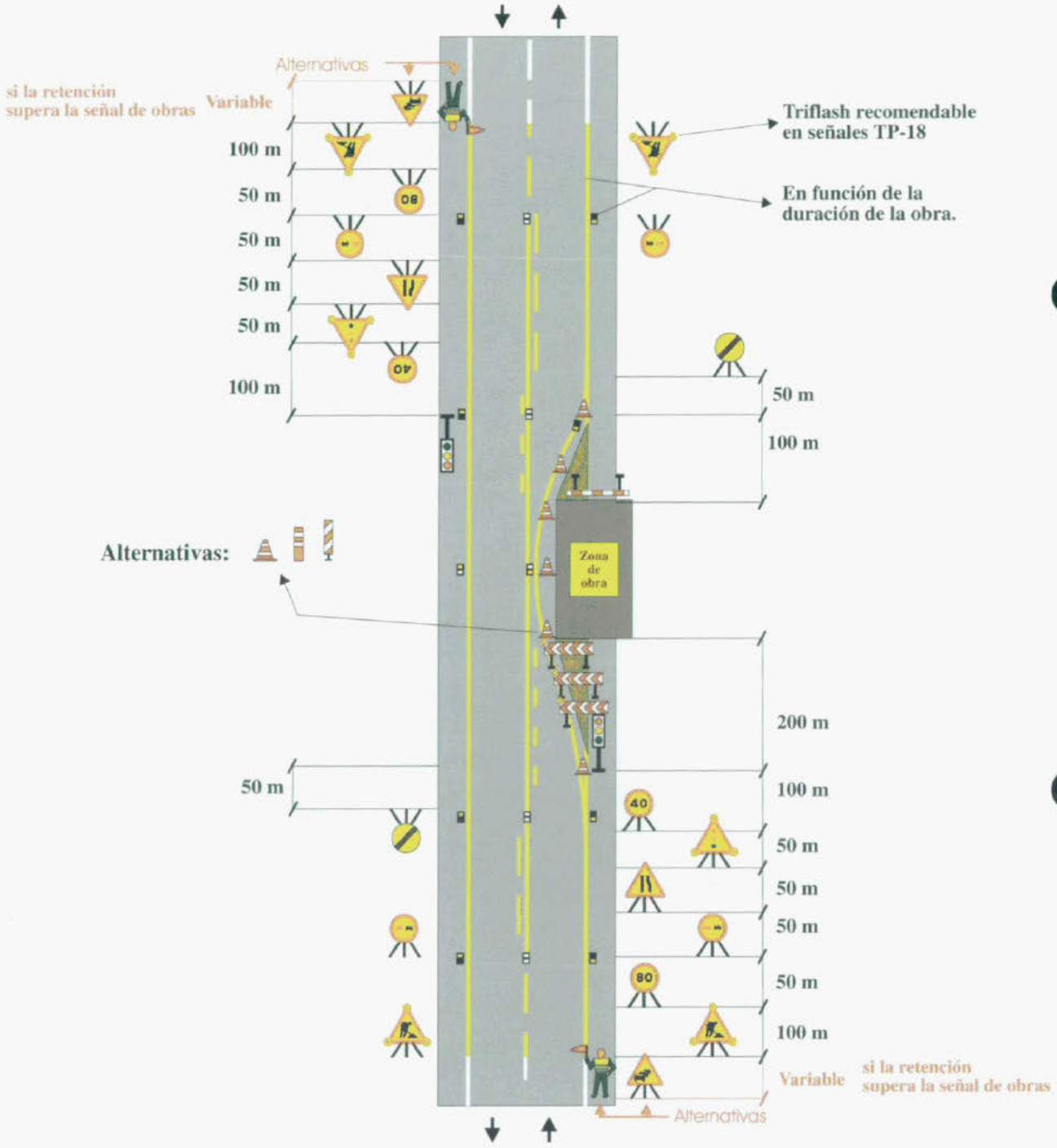


Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)	Ejemplo: 1.7
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A6/4

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

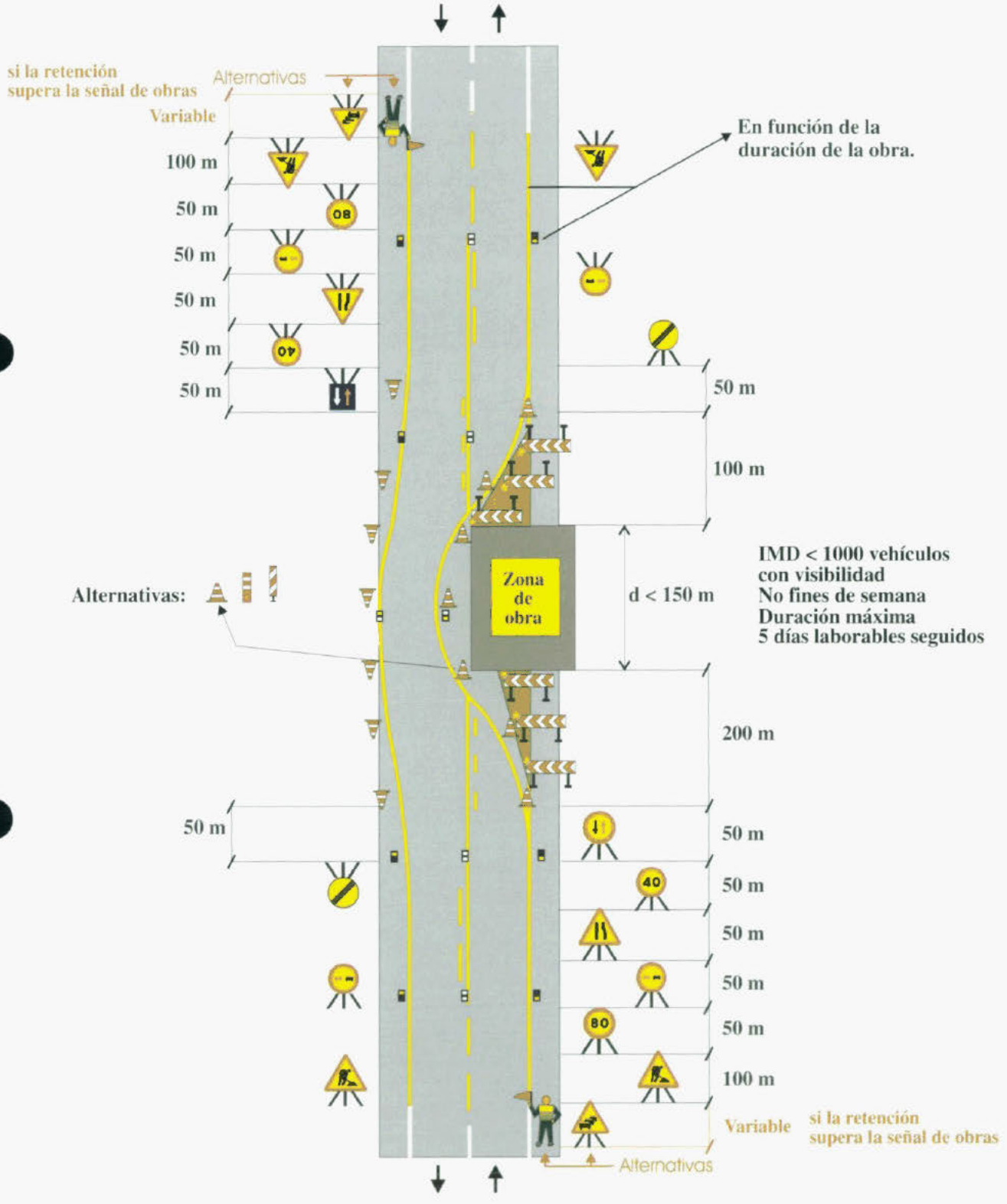


Zona de obra: Dejando libre un carril	**Ejemplo: 1.8**
Por ejemplo: Obras diversas	**Figura: A6/4**

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

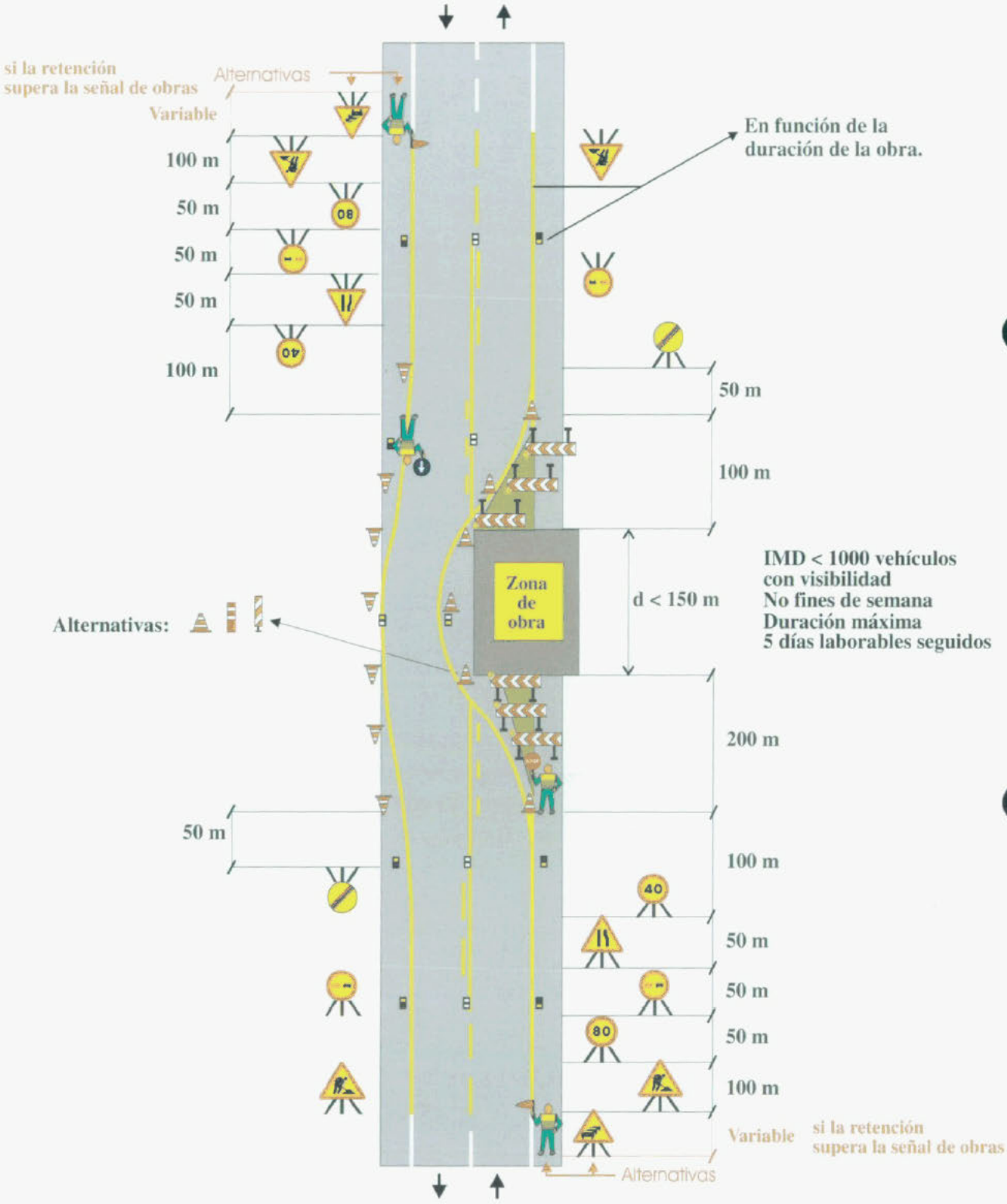


Zona de obra: Ocupando dos carriles	Ejemplo: 1.11
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A7/6

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

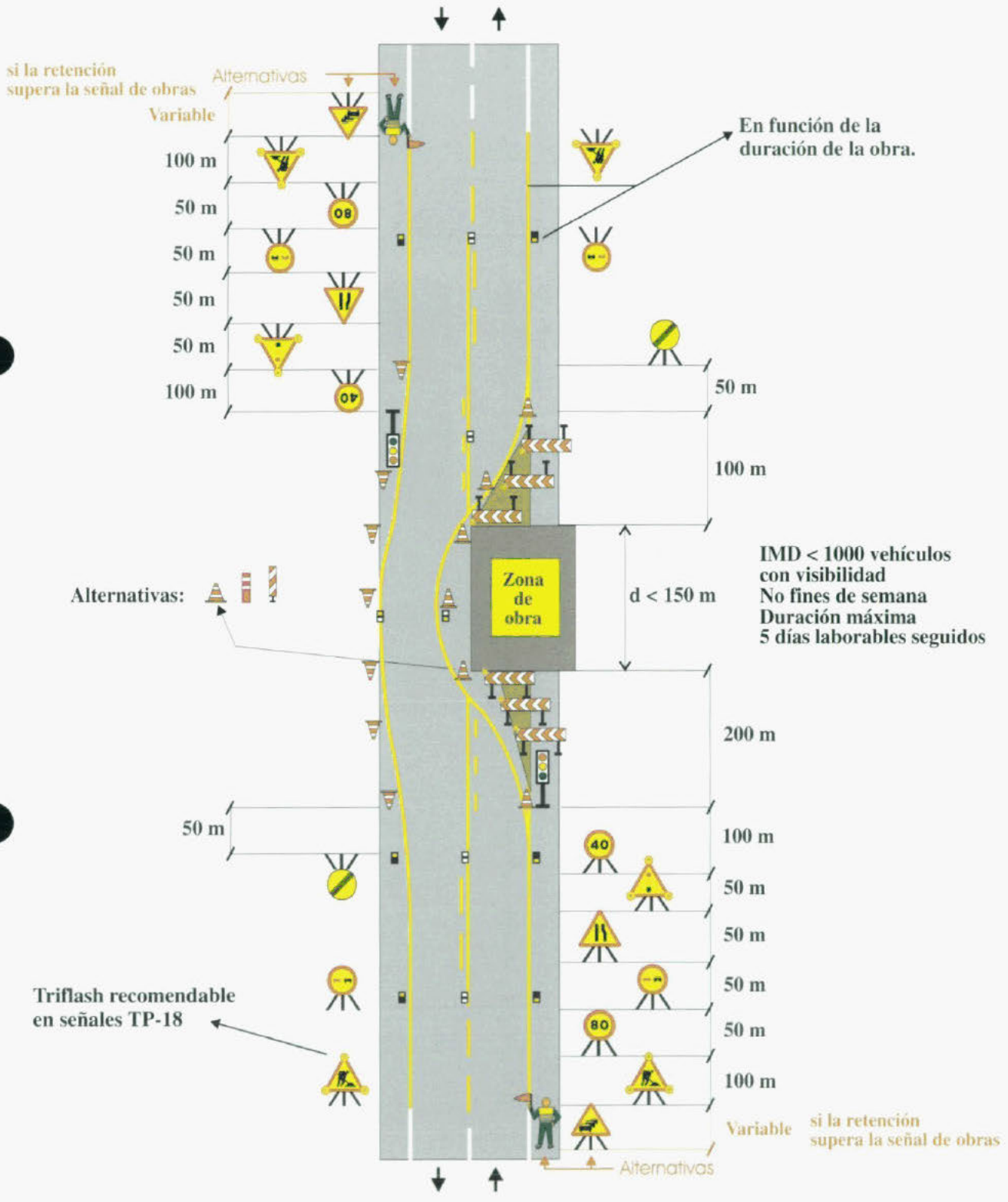


Zona de obra: Ocupando dos carriles (solo trabajos diurnos)	Ejemplo: 1.12
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A7/6

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



Zona de obra: Ocupando dos carriles	Ejemplo: 1.13
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A7/6

PLIEGO

ÍNDICE ANEJO

1. NORMATIVA LEGAL APLICABLE....3
2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA....6
3. SUBCONTRATACIÓN....7
4. COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES....7
5. RECURSOS PREVENTIVOS....7
6. DERECHOS Y OBLIGACIONES....9
6.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES....9
6.2. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS....9
6.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS....10
7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN....10
7.1. ACCIONES FORMATIVAS....10
7.2. INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS....10
8. CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD....11
9. PARTES DE ACCIDENTES Y ESTADÍSTICAS....12
10. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA....12
10.1. CONDICIONES GENERALES....12
10.2. INFORMACIÓN PREVIA....12
11. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA....13
12. LUGARES DE TRABAJO....13
12.1. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA....14
13. PROTECCIONES COLECTIVAS....14
13.1. GENERALIDADES....14
13.2. mantenimiento....15
14. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI´S)....16
14.1. GENERALIDADES....16
14.2. EXISTENCIAS Y CARACTERÍSTICAS....16
14.3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO....17
15. SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR....19
15.1. EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA....19
15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....19
15.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD....19
15.4. CONDICIONES HIGIÉNICAS, DE CONFORT Y MANTENIMIENTO....19

15.5. DOTACIONES 20
16. MEDICINA PREVENTIVA 21
16.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 21
16.2. BOTIQUÍN DE OBRA 22
17. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS 22
17.1. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 23
18. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 24
19. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO 24
20. TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA: TRABAJOS DE MANTENIMIENTO, EXPLOTACIÓN, REPARACIONES, ETC 25
21. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN 25

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

BERAMENDI. FASE 1

BERAMENDIKO IHARDUERA EKONOMIKO GUNEAREN

URBANIZAZIO PROIEKTUA . 1.FASEA

ANEJO Nº 10 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.PLIEGO

1. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Artículo 36 de la Ley 50/1998 de medidas fiscales, administrativas y del orden social por el que se modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (Artículos 45, 47, 48 y 49).
- R.D. 1627/97, de 24 de octubre: disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. nº 104, de 1/5/1998).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 5/2000, de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden de lo Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción,

- R.D.1109/2007 de 24 de agosto, desarrolla la Ley de subcontratación en el Sector de la Construcción
- R.D.L. 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- V Convenio General del Sector de la Construcción: Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción. B.O.E. Nº 64, 15-03-2012
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Normas ISO/DIN sobre movimientos de tierra.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras en vías fuera de poblado de 31 de Agosto de 1987. Norma 8.3.-IC, Ejemplos publicados por el Ministerio de Fomento
- R.D. 485 de 14 de Abril de 1.997, de 23 de abril. "Señalización de SS en el Trabajo".
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la "Manipulación Manual de Cargas", que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97, de 23 de abril.
- R.D. 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. BOE nº 145 18-06-2003
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. 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.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997
- R.D. 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. (B.O.E. nº 140, de 12 de junio).
- Corrección de erratas del R.D. 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.
- Homologación de las prendas de protección personal con la certificación CE de tipo, entrada en vigor el 1 de Julio de 1995. R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. nº 188, de 7 de agosto).
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajos temporales en altura.
- R.D. 842/2002, de 2 de Agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los Trabajadores frente al Riesgo
- ITC-33 REBT: Instalaciones provisionales y temporales de obra
- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 560/2010, de 7 de mayo que modifica: el R.D. 1942/93 Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- R.D. 2085/1994 de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas,
- R.D. 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria MI-IP03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio,
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el R.D. 39/97, el R.D.1109/07 y el R.D. 1627/97
- R.D. 560/2010 de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- R.D. 396/2006 de 31 de marzo, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre sobre Normas de comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D.2012/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, modificado por el R.D. 524/2006, de 28 de abril

- R D.524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 5/2009, de 4 de junio de ruido de Castilla y León (en particular para esta obra: Artículos: 16, 31 y 34)
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- 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.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, 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 lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- 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. Cap: X
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

A parte de las disposiciones legales citadas, se tendrá en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la empresa, así como las que provienen del Comité de Seguridad y Salud y en el caso de los Convenios Colectivos y por su interés, el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

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 y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

3. SUBCONTRATACIÓN

Atendiendo a las disposiciones de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y al R.D.1109/2007 de 24 de agosto, porque se desarrolla la primera, todas las empresas contratista/s y subcontratistas que intervengan en la ejecución de las obras de este proyecto quedarán sujetas a sus especificaciones. 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.

4. COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El/os contratista/s establecerá/n en su/s Plan/es de Seguridad y Salud los Medios de Coordinación de Actividades Empresariales en la obra, para definir una correcta organización, coordinación y transmisión de información, con disposición de los medios o mecanismos que fueran precisos ante simultaneidad, concurrencia o solape de trabajos, actividades de empresas contratista s, subcontratistas y/o trabajadores autónomos, incluso con terceros que pudieran quedar afectados por las obras.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de todas las empresas actuantes en la obra, reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención y medios de coordinación.

Se vigilará por el contratista que los subcontratistas con los que contratará cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

Se mantendrá también la necesaria coordinación de actividades empresariales entre las empresas contratista/s y subcontratistas con las empresas propietarias de servicios u organismos públicos responsables de instalaciones afectadas por las obras.

5. RECURSOS PREVENTIVOS

En función de las nuevas disposiciones contempladas en la **Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales,** que introduce modificaciones a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ley sobre Infracciones y Sanciones sobre el orden de lo Social, texto refundido por el RD 5/2000, de 4 de agosto, quedan contempladas en el presente Estudio las previsiones relativas al contenido y modificaciones de la nueva Ley, que el/os contratista/s deberá asumir en el momento de ejecución de las obras.

El Art. 32 Bis de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, dispone que:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Y la nueva *Disposición Adicional Decimocuarta*, en concordancia con el nuevo *Artículo 32 bis,* incluidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, define la ***"Presencia de Recursos Preventivos en las obras de construcción" en los siguientes términos:***

La preceptiva presencia de los Recursos Preventivos, se aplicará a cada contratista. Se tendrán en cuenta las especificaciones relativas a la Coordinación de Actividades Empresariales, estudiadas en el apartado anterior.

Según lo dispuesto en el apartado 1, párrafo a) del Art. 32 bis, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la ejecución de la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen a su vez en el RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El citado RD, muestra en su Anexo II, una Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabadores. El presente Proyecto contempla actuaciones y trabajos incluidos en esta relación, a saber:

Trabajos con riesgo grave de sepultamiento o hundimiento: en este proyecto se contemplan dentro de estos trabajos la excavación y apertura de zanjas

Trabajos con riesgo grave de caída desde altura: en este proyecto se contemplan dentro de estos trabajos las tareas de montaje o desmontaje o modificaciones de andamios, trabajos en proximidad de excavaciones o vaciados de profundidad $\geq$ 2m, o cualquier otra que exponga a los trabajadores a situación de riesgo de caída desde altura (altura $\geq$ 2m ó existencia de desnivel equivalente)

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados: por asimilación se estima oportuno el montaje de casetas de obra, de contenedores, carga/descarga y montaje de aros y conos de pozos de registro, desmantelamiento o desmontaje/montaje de elementos prefabricados como retirada o colocación de mobiliario urbano y contenedores de residuos urbanos existentes, manejo de paneles de encofrado o paneles de entibación, y cualquier otro elemento pesado y/o voluminoso.

Se consideran también trabajos con riesgos especiales para esta obra los trabajos con riesgo eléctrico: en conexión y acometidas eléctricas, posibles afecciones fortuitas con canalizaciones eléctricas enterradas o aéreas, puesta en funcionamiento y mantenimiento de grupos generadores, operaciones de mantenimiento de maquinaria o herramienta eléctrica.

Se considerarán también como trabajos con riesgos especiales para esta obra las operaciones de movimiento de tierras, excavación y operaciones de demolición con procedimientos neumáticos en las proximidades de redes eléctricas y de gas enterradas.

Se considerarán también como trabajos con riesgos especiales para esta obra los trabajos de prospección y reconocimiento del estado de la red de saneamiento, así como intervenciones en el interior de pozos de registro de esta red, ante la posible existencia de gases y sustancias tóxicas y/o nocivas para la salud.

Es por ello que es preceptiva la "Presencia de Recursos Preventivos en la obra", quedando obligado/s el/os contratista/s, a disponer durante la ejecución y desarrollo de los trabajos mencionados, de tales recursos preventivos en obra.

Según el mencionado artículo (32 bis) se consideran Recursos Preventivos:

Uno o varios trabajadores designados de la empresa

Uno o varios miembros del Servicio de prevención propio de la empresa

Uno o varios miembros del/os servicio/s de prevención ajeno/s concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

La formación con la que contaran las personas designadas como recursos preventivos, será como mínimo la correspondiente a las funciones de nivel básico.

La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas (Tanto en lo que respecta al personal propio de cada contratista como respecto del de las subcontratas y los trabajadores autónomos subcontratados por aquella).

Por otro lado, el R.D 604/06 modifica al R.D 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción introduciendo en el mismo una disposición adicional única "Presencia de Recursos preventivos en Obras de Construcción", en la mima nos indica que el Plan de Seguridad y Salud debe determinar la forma de llevar a cabo la presencia de recursos preventivos

6. DERECHOS Y OBLIGACIONES

6.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relativos con el trabajo.

El contratista desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención y en función de las modificaciones que pudieran experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

6.2. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Quedan así mismo obligados a aplicar los principios de la acción preventiva recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a informar y proporcionar las instrucciones necesarias a los trabajadores sobre las medadas que haya de adoptarse, y a atender y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

6.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia Seguridad y Salud en el trabajo, y por la de aquellas otras personas que su actividad, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo atendiendo a su formación e instrucciones recibidas.

7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

7.1. ACCIONES FORMATIVAS

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud Laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad e higiene sean los más aconsejables en cada caso.

En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

7.2. INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

8. CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD

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 apreciasen 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.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de prevención y 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 a sus órdenes lo establecido en el Plan de seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

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, gravead y duración de la incapacidad (en sus caso), relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

Es decir se realizar aplicando técnicas analíticas y estudios comparativos de los índices oficiales, en base a:

Índice de incidencia: Número accidentes en jornada de trabajo con baja, acecidos por cada mil trabajadores expuestos

Índice de frecuencia: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Índice de gravedad: Número de jornadas perdidas, como consecuencia de accidentes por cada mil horas trabajadas.

Duración media de incapacidad: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

9. PARTES DE ACCIDENTES Y ESTADÍSTICAS

Los partes de accidentes se formalizarán según los modelos normalizados especificados en la legislación vigente.

Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen hasta su terminación y se completarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los índices de control se llevarán a un estudio con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

10. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

10.1. 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.

10.2. 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.

Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

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.

11. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

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 seguridad y salud de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, 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.

12. 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".

12.1. 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.

13. PROTECCIONES COLECTIVAS

13.1. GENERALIDADES

En su conjunto son los más importantes y se emplean acorde con las distintas unidades o trabajos a ejecutar. Los medios de protección colectiva deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

Estarán en acopio real en la obra de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Toda protección colectiva con algún deterioro, será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.

Toda sustitución que por alguna causa implicará variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

Todo material a utilizar en una protección colectiva, se exige que sea nuevo, a estrenar. Así queda valorado en el presupuesto y reiterado en este Pliego de Condiciones. No se admitirán otros supuestos.

Se preferirán las protecciones colectivas 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).

13.2. MANTENIMIENTO

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Protección de huecos, excavaciones, bordes de taludes, zonas perimetrales en altura

En todas aquellas zonas en las que existan huecos y no sea necesario el acceso y circulación de personas, para la ejecución de los trabajos en altura, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización y delimitación física.

Durante la noche en lugares con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente.

Los huecos existentes en las losas de estructuras, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, mallazos..., con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 1m. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas deberán ser rígidas y resistentes.

Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior, reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.

Se acondicionarán todas las entradas y accesos a propiedades particulares de forma que se garantice la absoluta seguridad del personal y vehículos que pudieran hacer uso de las mismas, mediante pasarelas de resistencia y anchura suficiente para el paso de vehículos y se dispondrán barandillas laterales de protección.

Líneas de vida y anclajes para cinturones y/o arneses de Seguridad y Salud

La previsión de uso de arneses de seguridad implicará la previa definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El empleo y disposición de líneas de vida quedará sujeto a estudio previo antes de su empleo a en obra y cumplirá con requisitos de las normas UNE EN -795 (Dispositivos de anclaje)

Los epí´s anticaída a emplear cumplirán con las especificaciones de las normas: EN 354 (Cabos de seguridad)

EN 355 (Absorbedores de energía)

EN 358 (Epis para el posicionamiento en el lugar de trabajo. Sistemas de posicionamiento de trabajo) EN 361 (Arnés de cuerpo entero)

EN 364 (Métodos de ensayo epis)

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse.

Antes de cada utilización se vigilarán la instalación conforme las condiciones del fabricante y sus condiciones de conservación, además deberá quedar planificada la posible necesidad de rescate.

Balizamiento: Empleo de malla plástica de balizamiento para delimitar zonas conflictivas y de acceso restringido.

Extintores: Serán de polvo polivalente, anhídrido carbónico y de agua a presión pulverizada, revisándose periódicamente, como máximo cada 3 meses por el usuario y estarán al día de las revisiones a las que están legalmente obligados a efectuarse por una casa de mantenimiento.

14. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI´S)

14.1. GENERALIDADES

Todos los elementos de protección personal tendrán el marcado de calidad y homologación europea CE y cumplirán con los requisitos establecidos en el Real Decreto 773/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.

Todo el material será nuevo y de uso exclusivamente personal.

Para poder considerar conforme un Equipo de Protección Individual a los efectos de este Pliego de Condiciones, deberá estar homologado y llevar la marca CE, siempre conforme a lo establecido en el RD 1407/92 de 20 de noviembre.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los E.P.I. 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.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los E.P.I. que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

14.2. EXISTENCIAS Y CARACTERÍSTICAS

Los E.P.I. 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 E.P.I. 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 E.P.I. y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un E.P.I. 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 E.P.I. 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 E.P.I. 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 E.P.I. 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 E.P.I. 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 E.P.I. 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 E.P.I. ni en el usuario.

Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de

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.

Los equipos de protección individual cumplirán con normas armonizadas, atendiendo al riesgo que van destinados a proteger, y se elegirán los más adecuados y acordes a tal protección.

14.3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas RD 1495/86, sobre todo lo que se refiere a las instrucciones de uso, expuestas en el capítulo IV, a Instalación y puesta en servicio, capítulo V, e instrucciones y revisiones periódicas, capítulo VI y reglas generales de seguridad capítulo VII y lo indicado en el RD 1215/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad en Máquinas.

Dispondrán de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. Además el fabricante proporcionará libro de instrucciones con normas de utilización y mantenimiento. Estarán en perfecto estado de uso y mantenimiento, estarán al día de las inspecciones técnicas que les correspondieran, dispondrán de libro de mantenimiento al día, y contarán con seguro de responsabilidad civil.

Las partes móviles y mecanismos se protegerán con carcasa rígida con cierre efectivo y desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas...

Se señalizará según criterios de la normativa vigente los riesgos más significativos de forma clara, visible y en el idioma oficial del Estado.

Los vehículos se estacionarán con las ruedas acuñadas o apoyándose en las zapatas hidráulicas. Los conductores no abandonarán la maquinaria sin parar el motor y dejarla suficientemente bloqueada y llevarán, en todo momento, casco, ropa adecuada y botas antideslizantes.los E.P.I.

Accesorios que se pueden utilizar en los E.P.I. 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 E.P.I. o de algunos de sus componentes.

Tipo de embalaje adecuado para transportar los E.P.I.

El mantenimiento se hará siempre a máquina parada por personal autorizado.

Para evitar vuelcos ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados a movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Para su mejor control, deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre las cadenas.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

15. SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

15.1. 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.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

15.2. 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.

15.3. 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.

15.4. 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, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

15.5. DOTACIONES

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

15.5.1. Vestuarios y aseos

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será la que corresponda legalmente.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón (uno por cada 10 trabajadores).

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil.

Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

15.5.2. Retretes

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, (uno por cada 25 trabajadores).

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

15.5.3. Comedores

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.

Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida. En este caso se ha previsto la dotación de un microondas.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

En ocasiones es práctica habitual concertar la prestación de los servicios de restauración con restaurantes, bares, u hoteles de la zona, no disponiendo entonces, en obra, de unas instalaciones específicas como comedores. En este caso el contratista dará debida justificación de ello, a la Dirección Facultativa, y los responsables de en la acción preventiva, Servicio de prevención, Representantes de los trabajadores, y Coordinador de Seguridad y Salud, e incluso a la Autoridad Laboral si así lo reclamara.

16. MEDICINA PREVENTIVA

16.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El contratista y posibles subcontratistas deberán velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en

lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente, y se cerciorarán de la correcta aplicación de los protocolos médicos en función de los riesgos a los que el trabajador esté expuesto en su puesto de trabajo.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

16.2. BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar accesible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores en los tajos aislados.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente: Agua Oxigenada, Alcohol de 96º, Tintura de yodo, Mercurocromo, Gasa Estéril, Algodón hidrófilo, Apósitos autoadhesivos, Vendas, Esparadrapo, Analgésicos, Antiespasmódicos., Tónicos cardíacos de urgencia., Torniquetes, Guantes esterilizados, Jeringuillas desechables, Termómetro clínico, Pinzas y Tijeras.

En su caso, si la persona a su cargo es titulada sanitaria los demás medios indicados en la legislación vigente al respecto.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas condiciones a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

17. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento

de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de compresión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados. En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Solamente los trabajadores adiestrados en técnicas elementales sobre primeros auxilios podrán actuar conforme a la situación, para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente.

Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

El botiquín de obra, normas de primeros auxilios y listado de teléfonos y direcciones de emergencia, han de ubicarse y exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra.

17.1. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contenga, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares de trabajo.

Medios de Extinción:

Uso del agua: No se empleará en incendios generados por electricidad, ya que el agua, al ser parcialmente conductora, por un lado agrava el problema, y por otro iresulta peligroso, riesgo de electrocución, por tanto En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua. Tampoco se empleará los que implican sustancias que reaccionan químicamente con el agua generando más calor y más fuego, por ejemplo, el carburo de calcio, que en contacto con el agua genera gas acetileno, que es combustible y explosivo, también el sodio y el potasio metálicos, que generan gas hidrógeno en contacto con el agua; y los provocados por sustancias inflamables líquidas más livianas que el agua y que no se disuelvan en ella: nafta o gasolina, aguarrás, bencina, aceites.

Extintores portátiles: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.

Los extintores serán sometidos a las revisiones periódicas exigibles según la normativa legal vigente a fecha de ejecución de obra. Además serán revisados periódicamente ante posibilidad de deterioro o extravío para que sean repuestos.

Prohibiciones

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir o usar cerillas, mecheros, sopletes o útiles de ignición o que puedan generar chispas. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.

Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

El almacenaje de productos inflamables se efectuará en lugares adecuados, ventilados, libres de otros almacenajes que pudieran provocar riesgo de incendio o explosión.

18. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El/os Contratista/s está/n obligado/s 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, deberá ser sometido a revisión y conformidad por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para pasar a ser elevado a la Administración Pública que adjudique las obras, para su aprobación.

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, Coordinador de Seguridad y Salud, Recursos Preventivos.

19. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO

Será preceptivo en la obra, que los Técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Asimismo, el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como instructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual en su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe ampliarla al campo de la responsabilidad civil patronal.

20. TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA: TRABAJOS DE MANTENIMIENTO, EXPLOTACIÓN, REPARACIONES, ETC.

Estas actividades quedarán a cargo de la empresa o concesión que se encargue de las tareas de explotación y mantenimiento, conforme las definiciones del proyecto se dotan a las instalaciones, recintos, estructuras y edificación, de los elementos de protección necesarios para su uso, puesta en servicio y mantenimiento, dentro de la actividad propia para la que han sido concebidas las mismas.

Para efectuar actividades de reparación o mantenimiento que requieran efectuar tareas que supongan exposición de personal a riesgos especiales, se deberán estudiar previamente las actuaciones, medios y protecciones adicionales que fueran precisas, además de una revisión y verificación previa del correcto estado de las protecciones propias de las instalaciones para determinar la viabilidad de los trabajos que se pretendan realizar (barandillas, escaleras de acceso, pates, anclajes, resguardos o protecciones de máquinas y equipos, protecciones frente al riesgo eléctrico, etc.), y si se precisan otras protecciones, medios auxiliares, etc., se procederá a su empleo garantizando la Seguridad y Salud del personal trabajador y la de posibles terceros.

Se realiza una mención especial ante de necesidad de acceso a espacios confinados como pueden ser los puntos de acceso e inspección de la red de saneamiento donde se pudieran haber generado emanación de gases tóxicos y peligrosos, en estos casos será necesario comprobación previa antes del acceso o exposición a ninguna persona, de la existencia de gases, realizándose las mediciones y muestreos que sean necesarios, empleo de equipos de respiración autónomos, estableciendo prohibición de fumar, hacer fuego, prender chispas, empleo de sopletes, en prevención del riesgo de explosión, incendio y/o intoxicación. Incluso para el propio muestreo y determinación de las Medidas Preventivas a seguir antes del acceso al espacio confinado y durante el acceso o trabajos en el espacio confinado, se estudiarán y planificarán con antelación las Medidas Preventivas a seguir: instalación y mantenimiento de ventilación forzada, empleo de equipos de respiración autónomos, etc. y se seguirán siempre las directrices de las compañías propietarias de los servicios.

Igualmente se hace especial mención en el mantenimiento o posible necesidad de reparaciones en las instalaciones o redes de gas y eléctricas y de alumbrado, o en sus inmediaciones con posible afección a las mismas, de carácter directo o indirecto, así pues a tenor de la importancia de los riesgos, se estima necesario conservar al menos las prevenciones estudiadas en el apartado relativo a Servicios Afectados y otras afecciones de este Estudio.

Las empresas o entidades que desarrollen las actividades de explotación, mantenimiento o reparaciones, deberán regirse por los principios de su Propia Organización, Gestión y Acción Preventiva, (Ley 31/1995 y R.D. 39/1997), ajustando los mismos, a las tareas o trabajos que se desarrollen en las instalaciones, si bien pueden tomar como referencia las prevenciones estudiadas en este Estudio para aquellas actividades que pudieran asimilarse. Si estas actuaciones fueran objeto de un nuevo proyecto de ejecución quedarán además sujetas a las especificaciones del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, además de a la normativa legal vigente que afectara al proyecto y a las obras.

21. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La valoración de la eficacia de las medidas preventivas en obra, a juicio del proyectista, y una vez analizados los riesgos y estudiadas dichas medidas y normas de seguridad a seguir durante la ejecución de los trabajos para la eliminación de los riesgos evitables y la reducción de los no evitables, desarrolladas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, resulta óptima, reduciéndose el riesgo de accidente en un 90%.

En Estella-Lizarra, julio 2022

Fdo.: Carlos Cobo García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1 SEÑALIZACIÓN

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	u	CARTEL PROHIBIDO ACCESO A OBRA ud Cartel indicativo de prohibición de paso a toda persona ajena a la obra, de forma rectangular de 80x50 cm., sin soporte, fijado mecánicamente a la valla de la obra, colocación y desmontado.	1,000	15,73	15,73
1.2	u	CARTEL PELIGRO OBRAS I/SOP ud Cartel indicativo de peligro por obras en la vía, de forma triangularlar de 60 cm de lado, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,8 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1,000	21,22	21,22
1.3	u	CARTEL OBLIGATORIO OBLIGATORIO CALZADO SEG I/SOP ud Cartel indicativo de obligatoriedad de uso de calzado de seguridad, de forma circular de 60 cm de diámetro, sin soporte, fijada a elementos del vallado o casetas, incluso colocación y desmontado.	1,000	11,50	11,50
1.4	u	CARTEL OBLIGATORIO GAFAS PROTECTORAS I/SOP ud Cartel indicativo de obligatoriedad de uso de gafas protectoras, de forma circular de 60 cm de diámetro, sin soporte, fijada a elementos del vallado o casetas, incluso colocación y desmontado.	1,000	11,50	11,50
1.5	u	CARTEL OBLIGATORIO PROTECCIONES OIDO I/SOP ud Cartel indicativo de obligatoriedad de uso deprotectores auditivos, de forma circular de 60 cm de diámetro, sin soporte, fijada mecánicamente a elementos del vallado o casetas, incluso colocación y desmontado.	1,000	11,50	11,50
1.6	u	SEÑAL DE OBRA Señal de obra según normativa de advertencia, de prohibición, de obligación, etc. incluso poste de sustentación lastrado, colocación y desmontaje tantas veces como sea necesario durante toda la obra y su mantenimiento.	2,000	26,87	53,74
1.7	u	SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=70 CM SOBRE TRÍPODE Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	5,000	19,60	98,00
1.8	u	SEÑAL CUADRADA RA-1 L=60 CM CON SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	2,000	24,54	49,08
1.9	u	SEÑAL CIRCULAR RA-1 D=60 CM CON SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	3,000	25,89	77,67

CAPÍTULO 1 SEÑALIZACIÓN

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.10	u	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBLIGATORIA Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta (amortizable en dos usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	2,000	8,89	17,78
1.11	u	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE H=70 CM Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	50,000	3,70	185,00
1.12	u	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	2,000	40,91	81,82
		TOTAL CAPÍTULO 1 SEÑALIZACIÓN			634,54

CAPÍTULO 2 INSTALACIONES DE BIENESTAR

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	mes	ALQUILER VESTUARIO ud Mes de alquiler de caseta prefabricada de obra de 6X2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V, instalación interior de fontanería y saneamiento para aseo con ducha, lavabo e inodoro y fregadero en el comedor, termo calentador de agua con capacidad para 50 l.	7,000	121,80	852,60
2.2	mes	ALQUILER CASETA ASEO 1,84 M2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	7,000	88,24	617,68
2.3	u	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).	1,000	5,64	5,64
2.4	u	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	5,000	28,98	144,90
2.5	u	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).	1,000	31,75	31,75
2.6	u	JABONERA INDUSTRIAL 1 L Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1,000	33,12	33,12
2.7	u	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,000	81,23	81,23
2.8	u	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,000	55,62	55,62
		TOTAL CAPÍTULO 2 INSTALACIONES DE BIENESTAR			1.822,54

CAPÍTULO 3 PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	m	PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm, sujetos con pies derechos de madera cada 1,00 m, incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	10,000	17,25	172,50
3.2	m	MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, tipo stopper, incluido colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	150,000	1,98	297,00
3.3	u	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA Valla autónoma metálica de 2, 5 m. de l ongitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.	20,000	13,03	260,60
3.4	u	PUNTO DE LIMPIEZA DE CAMIONES Punto de limpieza de camiones-cuba de hormigón,incluso excavación, impermeabilización, instalación, mantenimiento y retirada.	1,000	64,89	64,89
3.5	u	EXTINTOR POLVO ABC 6 KG PROTECCIÓN INCENDIOS Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	1,000	44,90	44,90
		TOTAL CAPÍTULO 3 PROTECCIONES COLECTIVAS			839,89

CAPÍTULO 4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	u	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE			
		Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	2,84	11,36
4.2	u	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD			
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	13,53	54,12
4.3	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD			
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	35,00	140,00
4.4	u	PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE			
		Par de guantes de uso general de lona y serraje. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	3,58	14,32
4.5	u	CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE C			
		Cinturón de amarre lateral con doble regulación, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y anillas forjadas grandes y anchas (amortizable en 4 obras). Según UNE-EN 358, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	12,52	50,08
4.6	u	TRAJE IMPERMEABLE			
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	15,65	62,60
4.7	u	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	20,14	80,56
4.8	u	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO			
		Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	0,42	1,68
4.9	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
		Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	1,67	6,68
4.10	u	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO			
		Semi-mascarilla antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	5,63	22,52

CAPÍTULO 4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.11	u	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	1,44	5,76
4.12	u	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	5,21	20,84
4.13	u	PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADURA Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.			
			4,000	3,25	13,00
4.14	u	CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
			4,000	9,29	37,16
		TOTAL CAPÍTULO 4 PROTECCIONES INDIVIDUALES			520,68

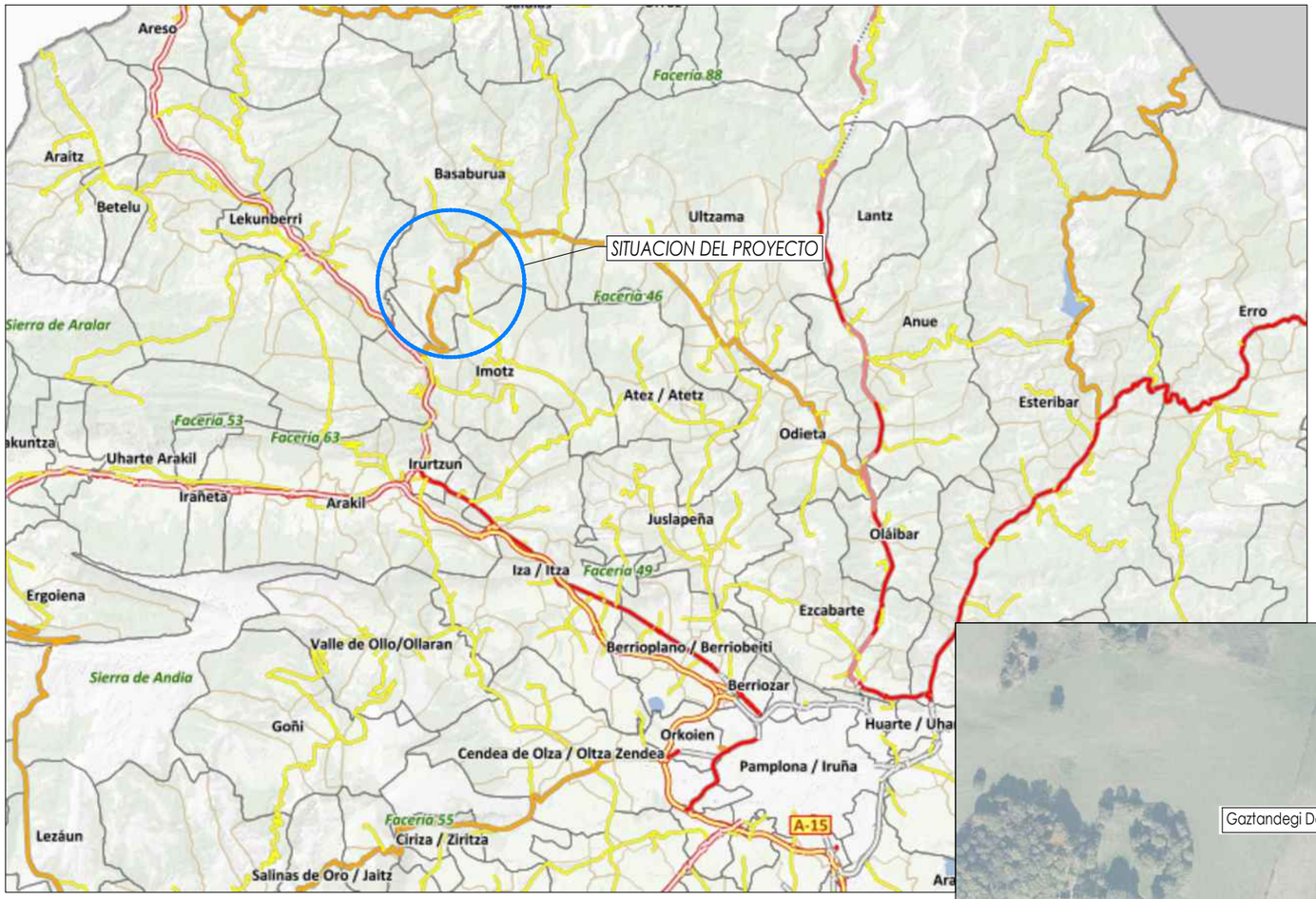
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CAPÍTULO	Importe (€)
1 SEÑALIZACIÓN	634,54
2 INSTALACIONES DE BIENESTAR	1.822,54
3 PROTECCIONES COLECTIVAS	839,89
4 PROTECCIONES INDIVIDUALES	520,68
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	3.817,65

DOCUMENTO N.º 2:
PLANOS

2022-07-15 10:44:28
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



EGOERA PLANOA
PLANO DE SITUACIÓN
S/E

KOKAPEN PLANOA
PLANO DE EMPLAZAMIENTO
1/5000

PLANOEN AURKIBIDEA / ÍNDICE DE PLANOS

01- Situación, emplazamiento e índice de planos
02- Ámbito de actuación
03- Topográfico
04- Planta General
05- Intersección NA-411
- 05.01- Planta solución
- 05.02- Planta replanteo
- 05.03- Perfil longitudinal
- 05.04- Señalización

06- Mejora acceso Fase I
- 06.01- Planta solución
- 06.02- Seiñalización

07- Urbanización área actividades económicas
- 07.01- Planta general urbanización
- 07.02- Planta replanteo
- 07.03- Perfil longitudinal
- 07.03- Perfil transversal
- 07.05- Sección tipo. Detalles

08- Plano general parcelas
09- Red de abastecimiento
- 09.01- Red de abastecimiento. Planta
- 09.02- Red de abastecimiento. Detalles

10- Red de saneamiento y pluviales
- 10.01- Red de saneamiento y pluviales. Planta
- 10.02- Red de saneamiento y pluviales. Perfil longitudinal
- 10.03- Red de saneamiento y pluviales. Detalles

11- Red de telecomunicaciones
- 11.01- Red de telecomunicaciones. Planta
- 11.02- Red de telecomunicaciones. Detalles

12- Red de alumbrado
- 12.01- Red de alumbrado. Planta
- 12.02- Red de alumbrado. Detalles

13- Red de suministro eléctrico
- 13.01- Suministro eléctrico. Planta
- 13.02- Suministro eléctrico. Detalles

14- Señalización
- 14.01- Señalización. Planta
- 14.02- Señalización. Detalles

15- Integración ambiental

ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO		ORRI ZK / Nº PLANO
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alínea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	EGOERA, KOKAPENA ETA PLANOEN AURKIBIDEA SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS	ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 1/5000 0 25 50 75m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	01 1 tik 1 orria

2022-07-15 10:45:13
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

PLANTA
Escala 1/750

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

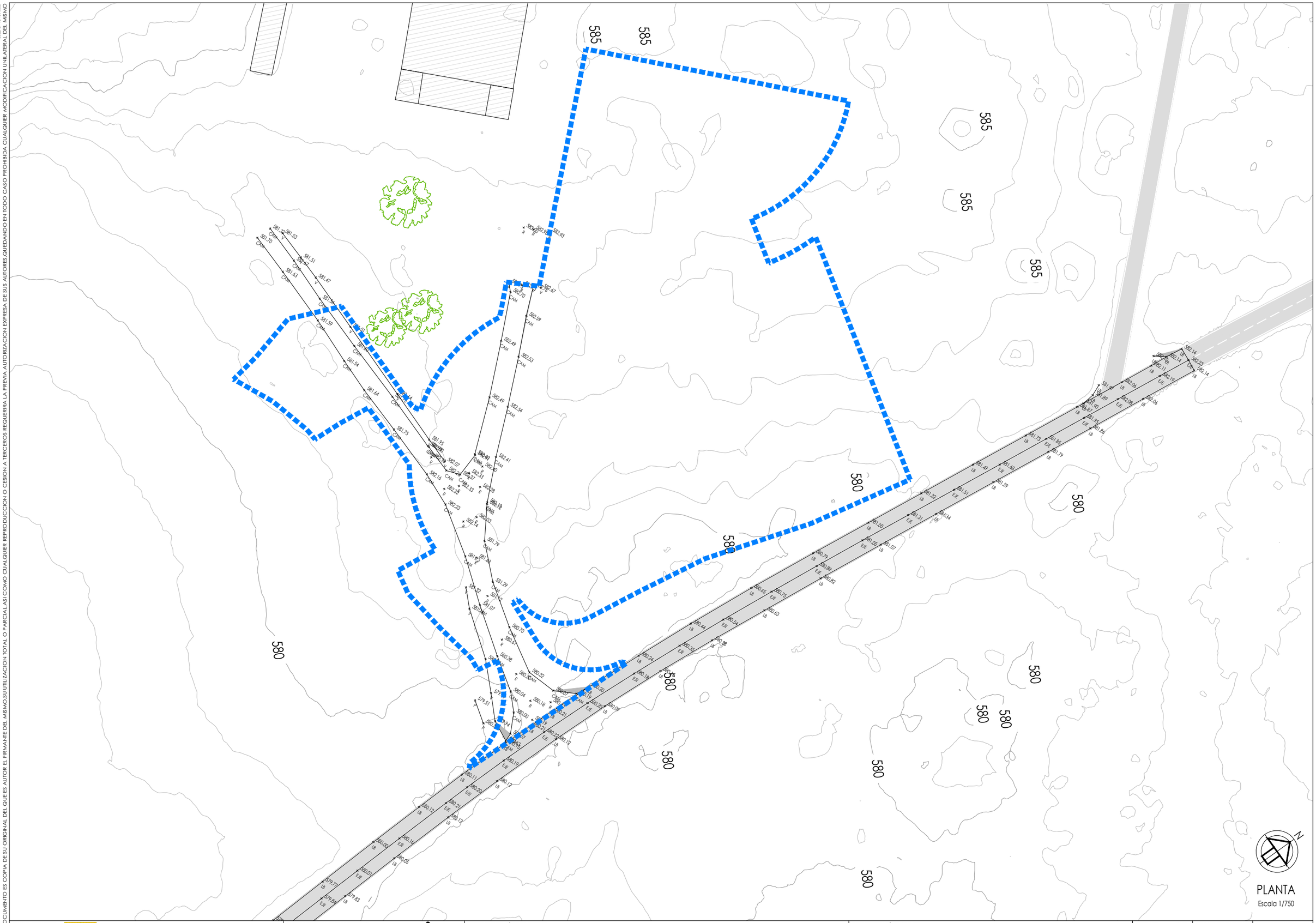
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
JARDUERA EREMUA
AMBITO DE ACTUACIÓN

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/750
0 5 10m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO
02
1 tik 1 orria

2022-07-15 10:45:58
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUÉ ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
TOPOGRAFIKOA
TOPOGRÁFICO

ERREF: / REF	22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO	Basaburua
DATA / FECHA	2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3: 1/750 (0, 5, 10m) JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO: 03
1 tik 1 orria

2022-07-15 10:46:38
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

AREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

MEJORA DE ACCESO DESDE LA NA-411

P-1 P-2 P-3 P-4 P-5 P-6

PLANTA
Escala 1/1000

ERAGILEA / PROMOTOR	BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	alinea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	PLANO OROKORRA PLANTA GENERAL	ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 1/1000 0 5 10 15m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	ORRI ZK / Nº PLANO 04 I tik I orria	

2022-07-15 10:47:27
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

P-1

P-2

P-3

P-4

R15

R20

580

580

580

580

580

580

N

PLANTA
Escala 1/250

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alínea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

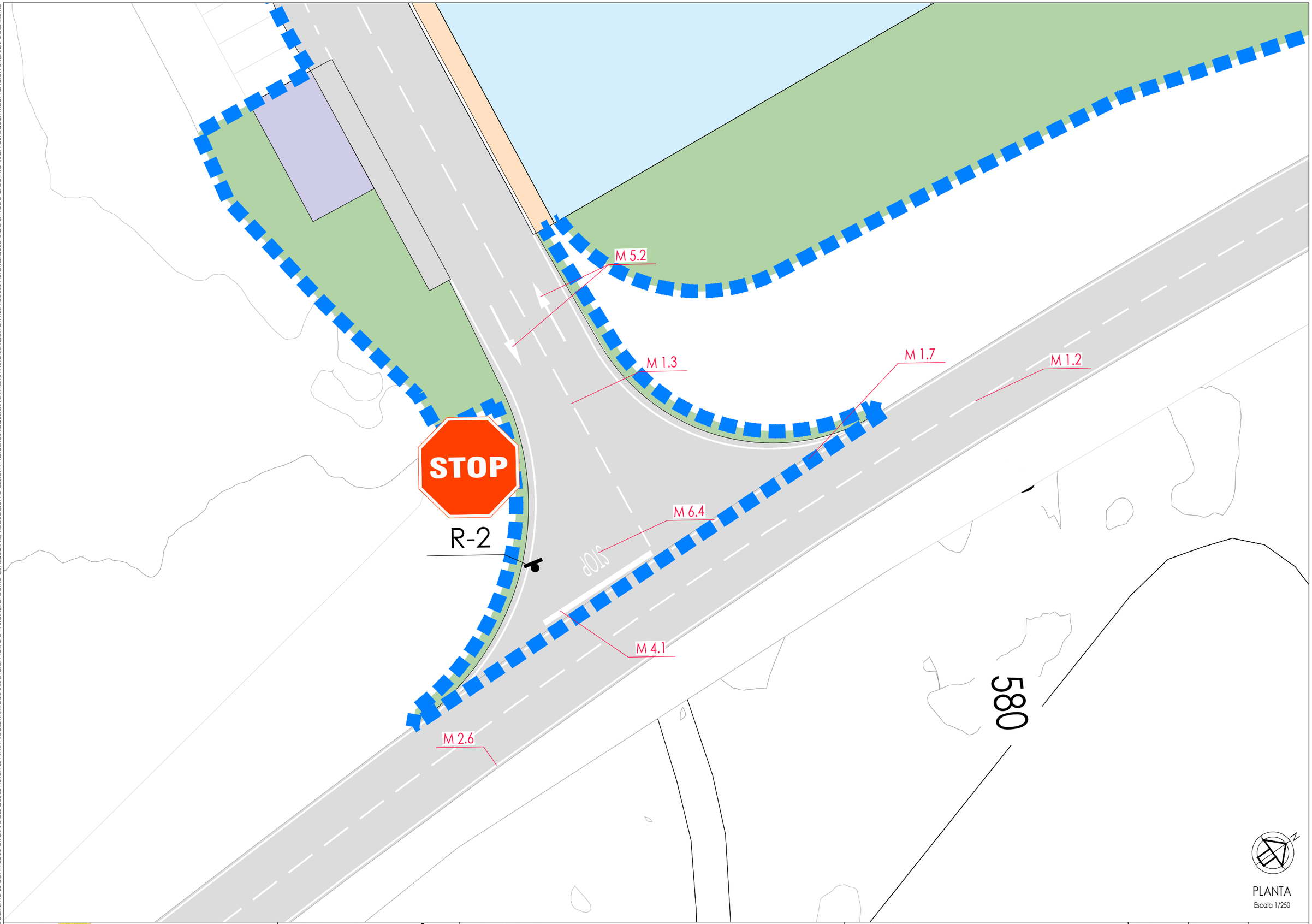
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
FASE I-EKO SARRERA HOBEKUNTZA. PLANTA EBAZPENA
MEJORA ACCESO FASE I. PLANTA SOLUCIÓN

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/500
0 2.5 5 7.5m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO
06.01
I tik I orria

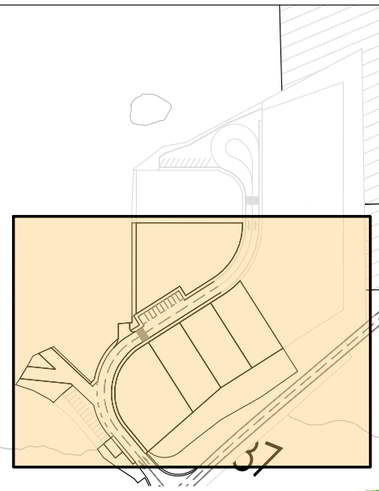
2022-07-15 10:48:44
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



PLANTA
Escala 1/250

ERAGILEA / PROMOTOR	BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	alínea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	FASE I-EKO SARRERA HOBEKUNTZA. SENALEZTAPENA MEJORA ACCESO FASE I. SEÑALIZACIÓN	ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 1/250 JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	ORRI ZK / Nº PLANO 06.02 I tik I orria	

2022-07-15 10:50:24
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



P-6

P-4

P-3

P-2

P-1

ACCESO A QUESERÍA

CAMINO AGRÍCOLA

ACCESO PARCELA

580

580

PARTZELEN AZALEREN PANELA
CUADRO DE SUPERFICIES DE PARCELAS

PARCELA	SUPERFICIE
P1	1.449,18 m2
P2	870,01 m2
P3	838,70 m2
P4	844,69 m2
P5	5.828,39 m2
P6	1.968,96 m2
P7	1.597,46 m2

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniaria
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
URBANIZAZIOA. PLANO OROKORRA
URBANIZACIÓN. PLANTA GENERAL

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/500
0 2.5 5 7.5m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

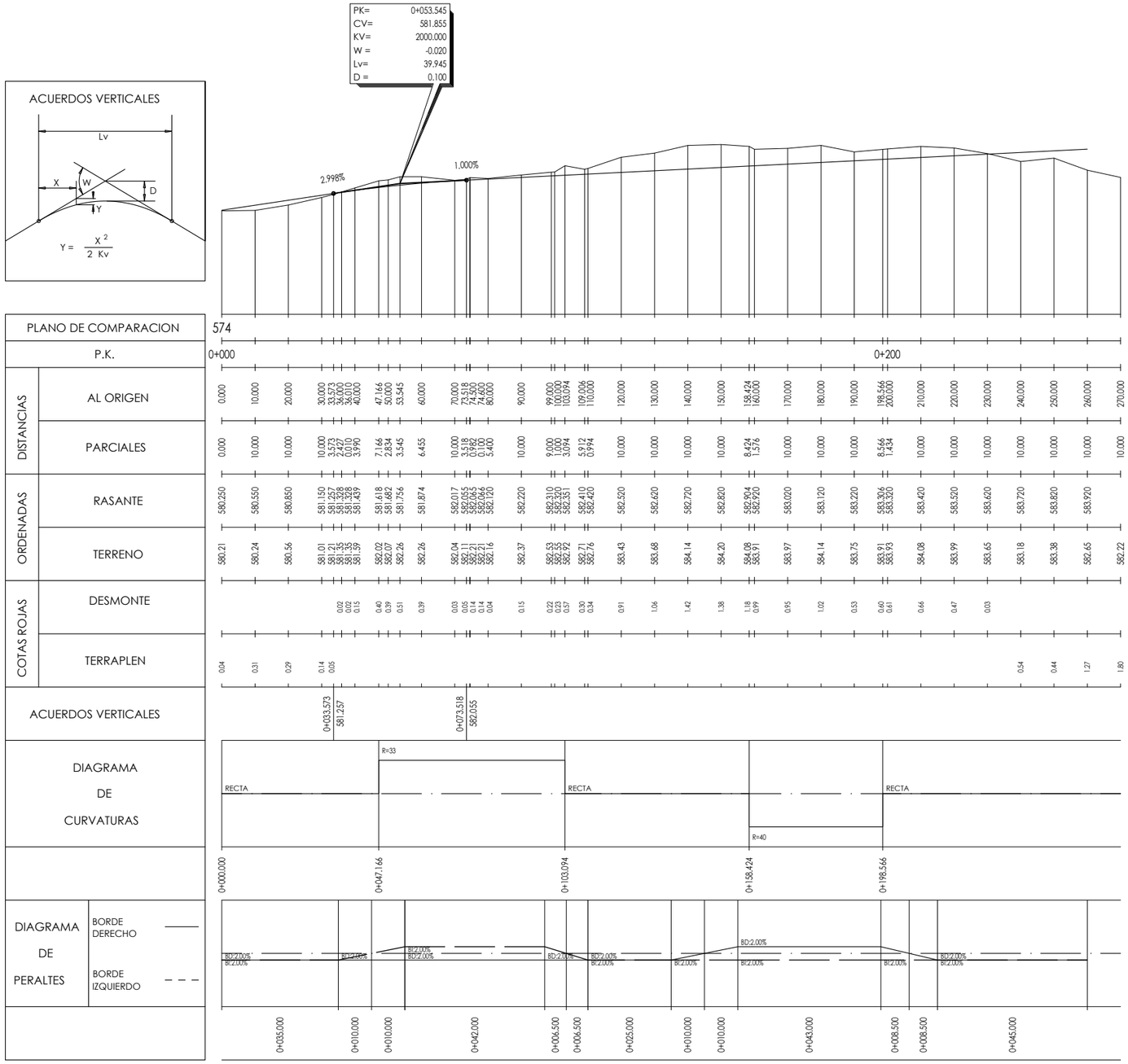
ORRI ZK / Nº PLANO
07.01
1 tik 1 orria

2022-07-15 10:51:24
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

57,73
RECTA
0+200
0+198.57
R=40
R34,70
0+190
582,50
PARCELA 6
1.968,96 m2
0+158.42
0+180
49,47
0+170
R=40
RECTA
0+160
582,90
0+150
582,80
582,70
0+140
1,80
7,10
0+130
13,00
0+120
582,50
0+110
0+100
0+090
RECTA
R=33
0+103.09
0+080
R33,00
R50,00
581,70
0+070
582,00
0+060
0+047.17
R=33
RECTA
33,19
0+050
7,00
0+040
0+030
582,40
582,20
582,60
PARCELA 4
844,69 m2
PARCELA 3
838,70 m2
PARCELA 2
870,01 m2
PARCELA 1
1.449,18 m2
43,51
41,93
20,00
20,00
20,00
580
580
580
PLANTA
Escala 1/500

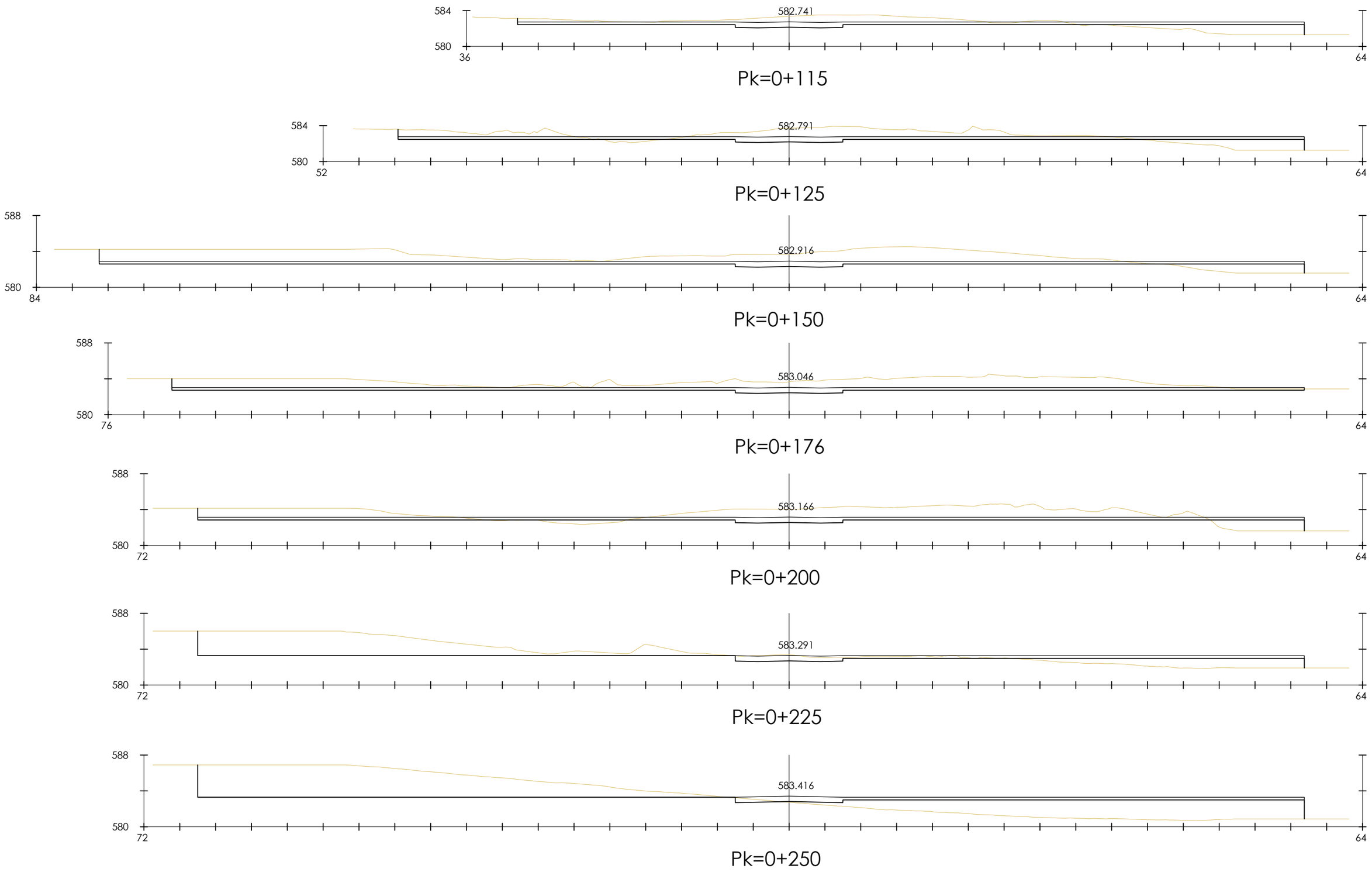
ERAGILEA / PROMOTOR	BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	alínea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	URBANIZAZIOA. ZUINKETA PLANOA URBANIZACIÓN. PLANTA REPLANTEO	ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 1/500 0 7,5 15 7,5m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	ORRI ZK. / Nº PLANO 07.02 1 tik 1 orria	

2022-07-15 10:55:03
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



ERAGILEA / PROMOTOR	BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA
PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	alinea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA
PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	URBANIZAZIOA. LUZETARAKO PERFILAK URBANIZACIÓN. PERFILES LONGITUDINALES
ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 H: 1/1500 V: 1/300 JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3
ORRI ZK / Nº PLANO 07.03 1 tik 1 orria	

2022-07-15 10:55:54
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



ERAGILEA / PROMOTOR

BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO

alínea ingeniería

CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO

URBANIZAZIOA. ZEHARKAKO PERFILAK
URBANIZACIÓN. PERFILES TRANSVERSALES

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

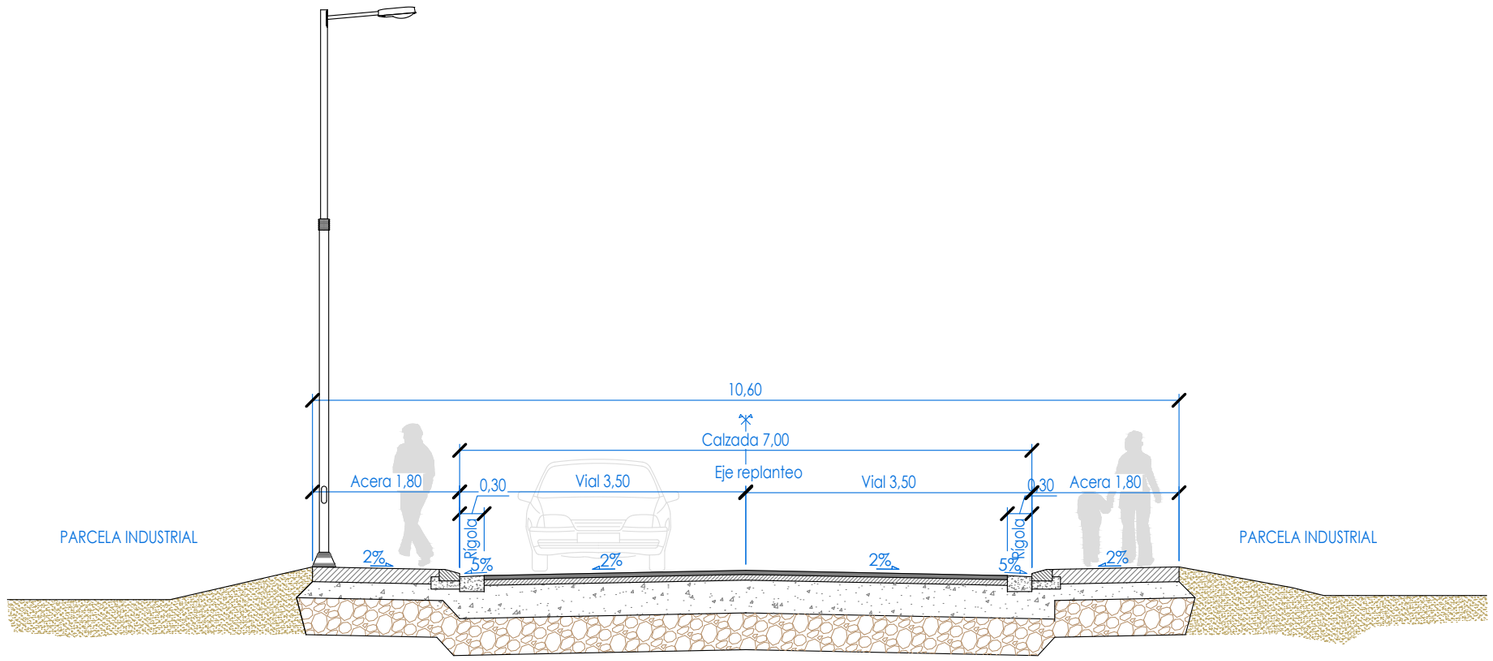
ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/400
0 0,25 0,5 0,75m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK. / Nº PLANO
07.04
1 tik 1 orria

2022-07-18 10:47:14
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

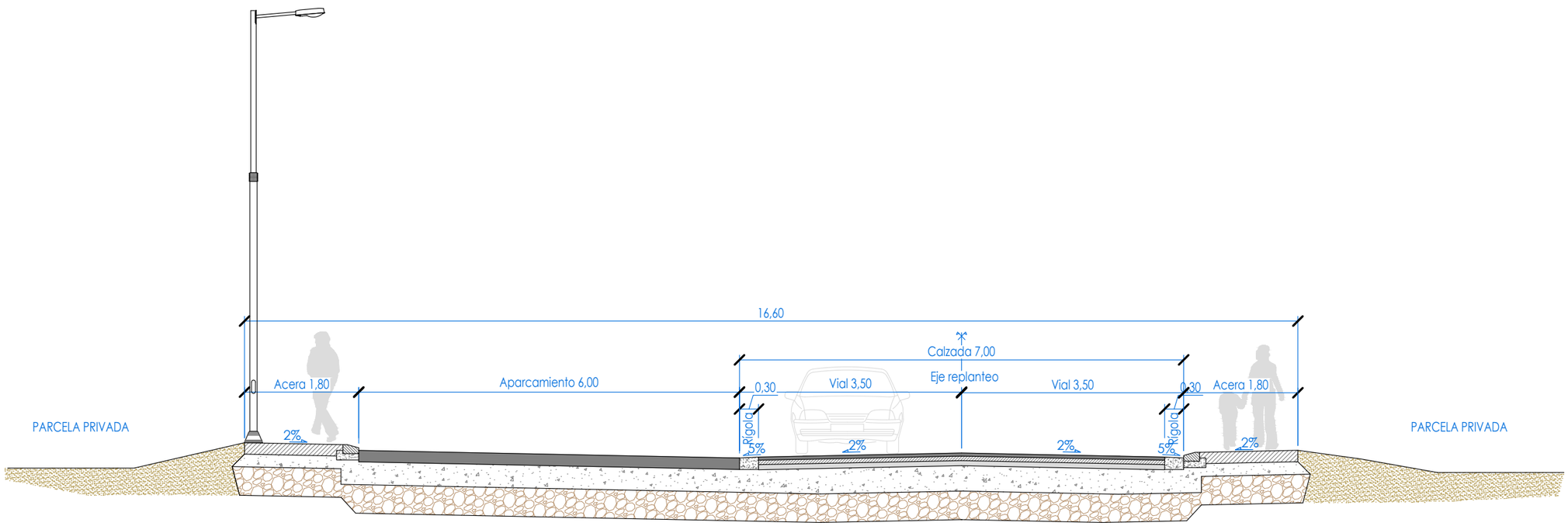
SECCIÓN VIAL SIN APARCAMIENTO

Escala 1/75
cotas en metros



SECCIÓN VIAL CON APARCAMIENTO

Escala 1/75
cotas en metros

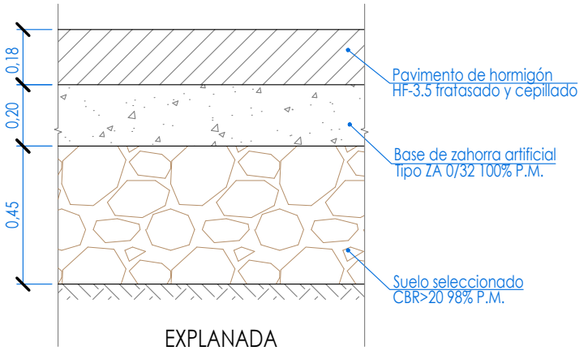


ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ERREF: / REF 22-001	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alinea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	URBANIZAZIOA. SEKZIO MOTAK ETA BIDE DETAILEAK URBANIZACIÓN. SECCIONES TIPO Y DETALLES DEL VIAL	ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	Indicadas JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

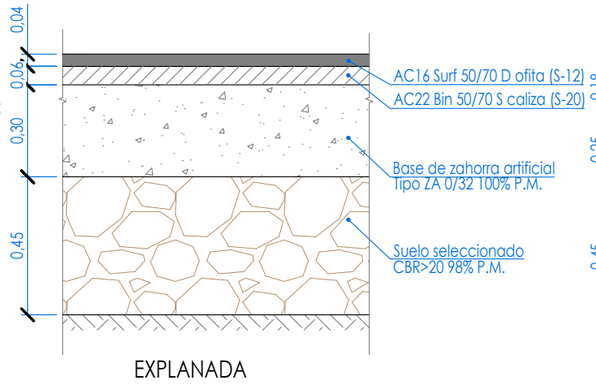
ORRI ZK / Nº PLANO
07.05
1 tik 2 orria

2022-07-18 10:46:59
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

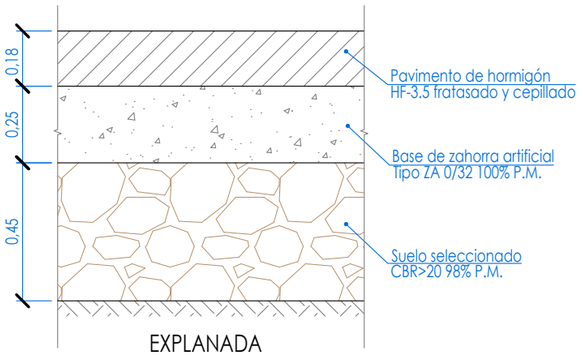
DETALLE PAVIMENTO ACERA
Escala 1/20
cotas en metros



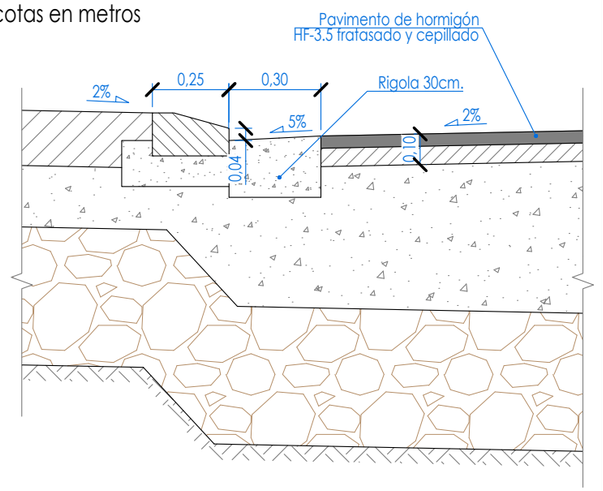
DETALLE FIRME VIARIO POLÍGONO
Escala 1/20
cotas en metros

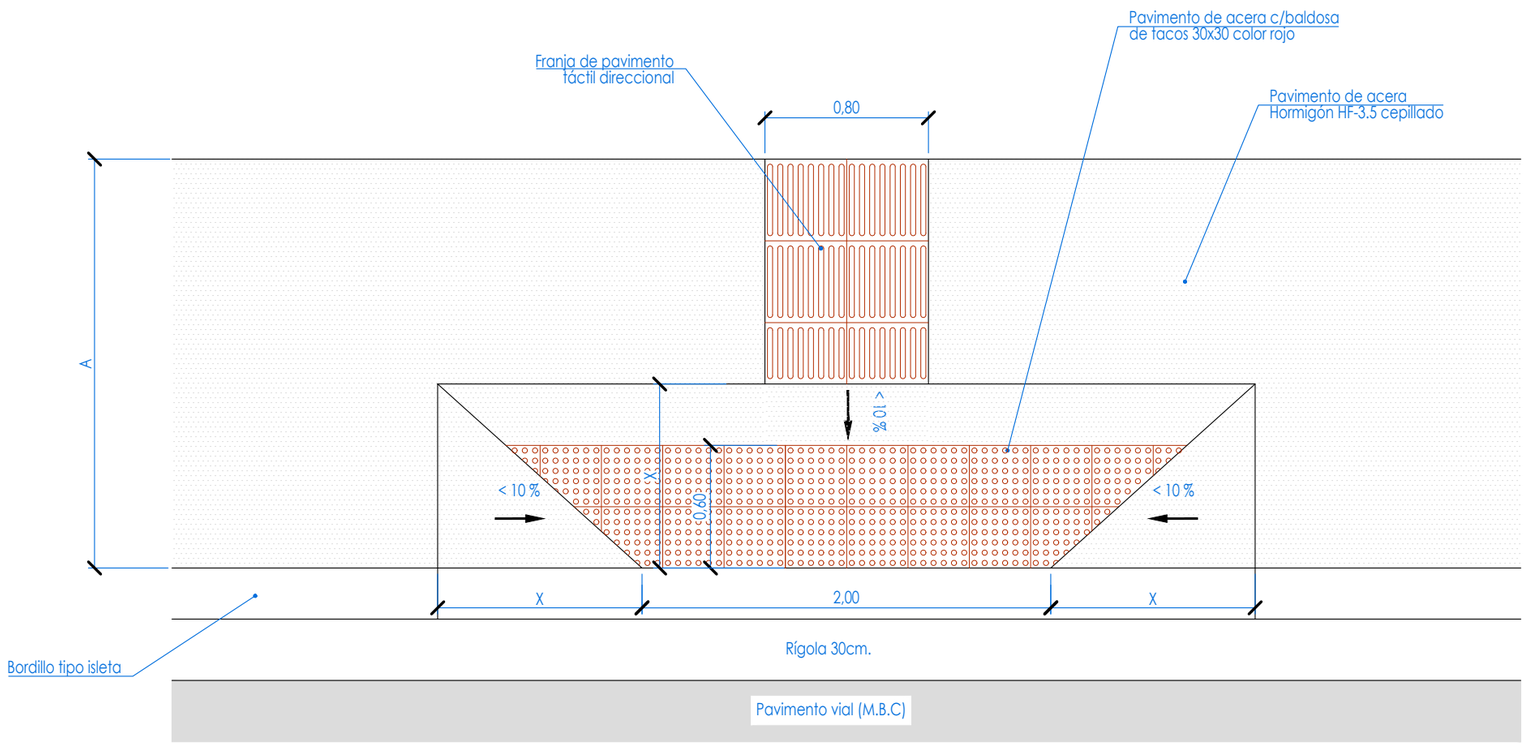


DETALLE PAVIMENTO APARCAMIENTO
Escala 1/20 cotas en metros

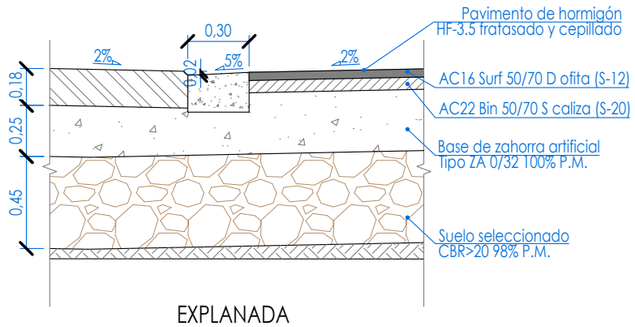


DETALLE ENCUENTRO RÍGOLA CON BORDILLO
Escala 1/20
cotas en metros





DETALLE ENCUENTRO RÍGOLA
Escala 1/30
cotas en metros



ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3	ORRI ZK / Nº PLANO
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alinea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	URBANIZAZIOA. SEKZIO MOTAK ETA BIDE DETAILEAK URBANIZACIÓN. SECCIONES TIPO Y DETALLES DEL VIAL	ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00 Indicadas JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	07.05 2 fk 2 orria

2022-07-15 10:58:37
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

Nº DE PUNTO	COORDENADA	
	X	Y
1	595.935,133	4.759.642,428
2	595.951,836	4.759.633,389
3	595.966,479	4.759.662,460
4	595.975,594	4.759.680,548
5	595.987,216	4.759.696,825
6	595.998,838	4.759.713,102
7	596.021,376	4.759.744,666
8	595.975,049	4.759.859,502
9	595.939,901	4.759.828,563
10	595.963,044	4.759.771,197
11	595.963,453	4.759.738,367
12	595.957,901	4.759.727,934
13	595.953,088	4.759.721,193
14	595.941,381	4.759.704,798
15	595.929,759	4.759.688,521
16	595.925,747	4.759.682,902
17	595.917,898	4.759.700,477
18	595.934,191	4.759.723,295
19	595.939,074	4.759.719,808
20	595.949,272	4.759.734,090
21	595.952,922	4.759.767,954
22	595.947,621	4.759.781,094
23	595.935,387	4.759.789,336
24	595.930,435	4.759.789,682
25	595.888,703	4.759.772,846
26	595.899,389	4.759.746,357

Coordenadas UTM huso 30 (Sistema ETRS89)

Gaztandegi Dorrea S.A.

P-1 1.449,18m²
P-2 870,01m²
P-3 838,70m²
P-4 844,69m²
P-6 1.968,96m²
R50,00
R34,70

← NA-411 (Sentido A-15)
NA-411 (Sentido N-121A) →
NA-411 (Acceso a Itxaso) ←

CUADRO DE SUPERFICIES DE PARCELAS

PARCELA	SUPERFICIE
P1	1.449,18 m2
P2	870,01 m2
P3	838,70 m2
P4	844,69 m2
P5	5.828,39 m2
P6	1.968,96 m2
P7	1.597,46 m2

PLANTA
Escala 1/750

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
PLANO OROKORRA PARTZELAK
PLANO GENERAL PARCELAS

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/750
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO
08
1 tik 1 orria

2022-07-18 10:50:08
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

Arqueta derivación desde la red de alta a la red del polígono

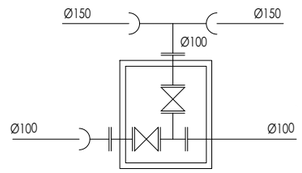
Trazado red en alta existente

Conexión servicio queseria

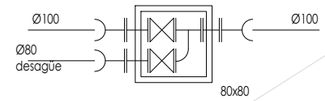
Conexión a red existente

NOTA: El trazado de la red de abastecimiento propuesto es orientativo, pudiendo este sufrir variaciones dependiendo del trazado real de abastecimiento en alta existente.

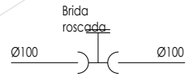
NUDO A



NUDO B



BOCA DE RIEGO



UR-HORNIKUNTZA SAREKO LEGENDA

LEYENDA RED ABASTECIMIENTO

- GAUR EGUNGO BURDINURTU NODULARREKO HODIA
  TUBERÍA DE RED EN ALTA EXISTENTE (PE)
- PROIEKTATUTAKO BURDINURTU NODULARREKO HODIA
  TUBERÍA DE RED EN ALTA PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO BURDINURTU NODULARREKO HODIA
  TUBERÍA DE RED EN BAJA PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO HARGUNEKO HODIA- Ø
  TUBERÍA ACOMETIDA PROYECTADA - Ø
- PROIEKTATUTAKO PARTZELAKO HARGUNE
  ACOMETIDA PARCELA PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO BENTOSA
  VENTOSA PROYECTADO
- PROIEKTATUTAKO UR-HARGUNEA
  HIDRANTE PROYECTADO
- PROIEKTATUTAKO URETATZE-AHOA
  BOCA DE RIEGO PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO HUSTUBIDEA
  DESAGÜE PROYECTADO

580

N

PLANTA
Escala 1/500

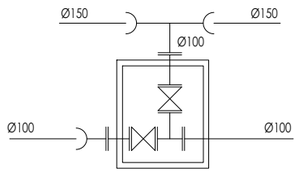
ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ERREF: / REF 22-001	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alinea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	UR-HORNIKUNTZA. PLANO OROKORRA RED DE ABASTECIMIENTO. PLANTA GENERAL	ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	1/500 0 2.5 5 7.5m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO
09.01
1 tik 2 orria

2022-07-18 10:49:50
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

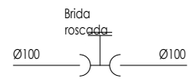
585
580
570
585
585
585
585
PAV
37
A
FN Ø200
Nudo A
Conexión a red existente
FN Ø150
FN Ø150
Acometida incendios quesería

NUDO A



NUDO B

BOCA DE RIEGO



UR-HORNIKUNTZA SAREKO LEGENDA
LEYENDA RED ABASTECIMIENTO

- GAUR EGUNGO BURDINURTU NODULARREKO HODIA
  TUBERÍA DE RED EN ALTA EXISTENTE (PE)
- PROIEKTATUTAKO BURDINURTU NODULARREKO HODIA
  TUBERÍA DE RED EN ALTA PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO BURDINURTU NODULARREKO HODIA
  TUBERÍA DE RED EN BAJA PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO HARGUNEKO HODIA- Ø
  TUBERÍA ACOMETIDA PROYECTADA - Ø
- PROIEKTATUTAKO PARTZELAKO HARGUNE
  ACOMETIDA PARCELA PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO BENTOSA
  VENTOSA PROYECTADO
- PROIEKTATUTAKO UR-HARGUNEA
  HIDRANTE PROYECTADO
- PROIEKTATUTAKO UREZTATZE-AHOA
  BOCA DE RIEGO PROYECTADA
- PROIEKTATUTAKO HUSTUBIDEA
  DESAGÜE PROYECTADO

N

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniaria
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
UR-HORNIKUNTZA. PLANO OROKORRA
RED DE ABASTECIMIENTO. PLANTA GENERAL

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

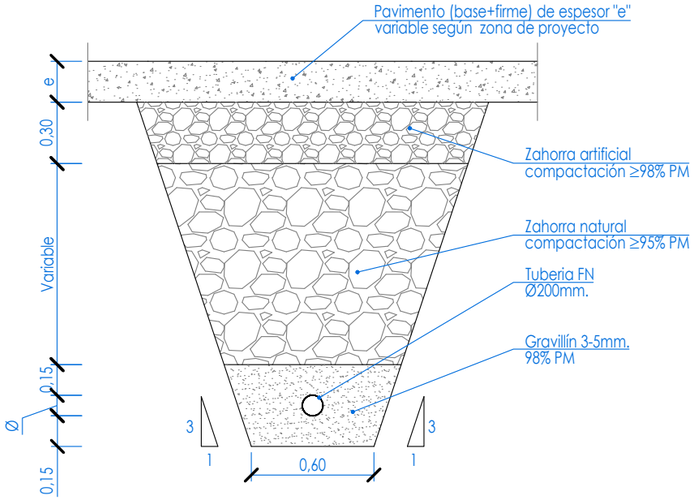
ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/500
0 2,5 5 7,5m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO
09.01
2 tik 2 orria

2022-07-18 10:48:02
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

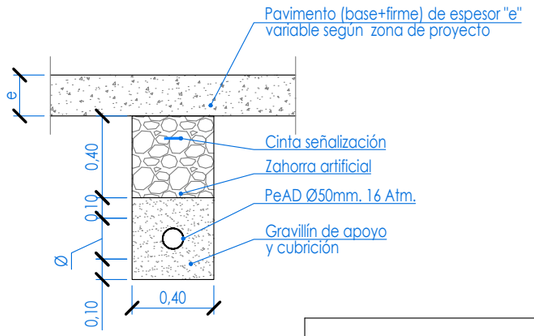
SECCION TIPO PARA ZANJA DE ABASTECIMIENTO

Escala 1/30
cotas en metros



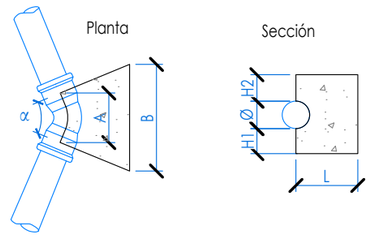
SECCION TIPO PARA ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO

Escala 1/30
cotas en metros



DETALLE DE CONTRARESTOS

Escala S/E



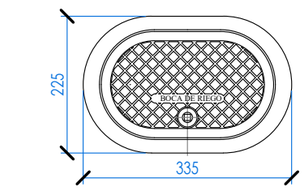
CONTRARRESTO HORIZONTAL

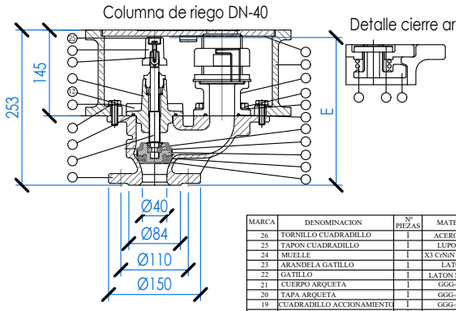
Presión de prueba (STP)=12 kp/cm2 - Cotas en cm

DN	CODO 11,25º					CODO 22,5º					CODO 45º					CODO 90º					TE 90º				
	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B
80	30	30	30	15	25	30	30	30	20	45	30	30	50	20	90	30	30	50	25	150	30	30	50	20	100
100	30	30	40	15	30	30	30	50	20	60	30	30	60	25	110	30	30	90	30	210	30	30	60	25	145
150	30	30	90	20	55	30	30	100	25	100	30	30	120	30	200	30	40	140	35	315	30	30	120	30	270
200	30	30	140	20	75	30	30	160	25	145	30	30	170	35	275	30	50	190	45	425	30	30	170	35	375
250	50	50	140	20	75	50	50	160	25	140	50	50	170	40	280	60	60	180	60	420	50	50	170	45	385

BOCA DE SERVICIOS DE Ø40 mm

Escala 1/10
cotas en metros





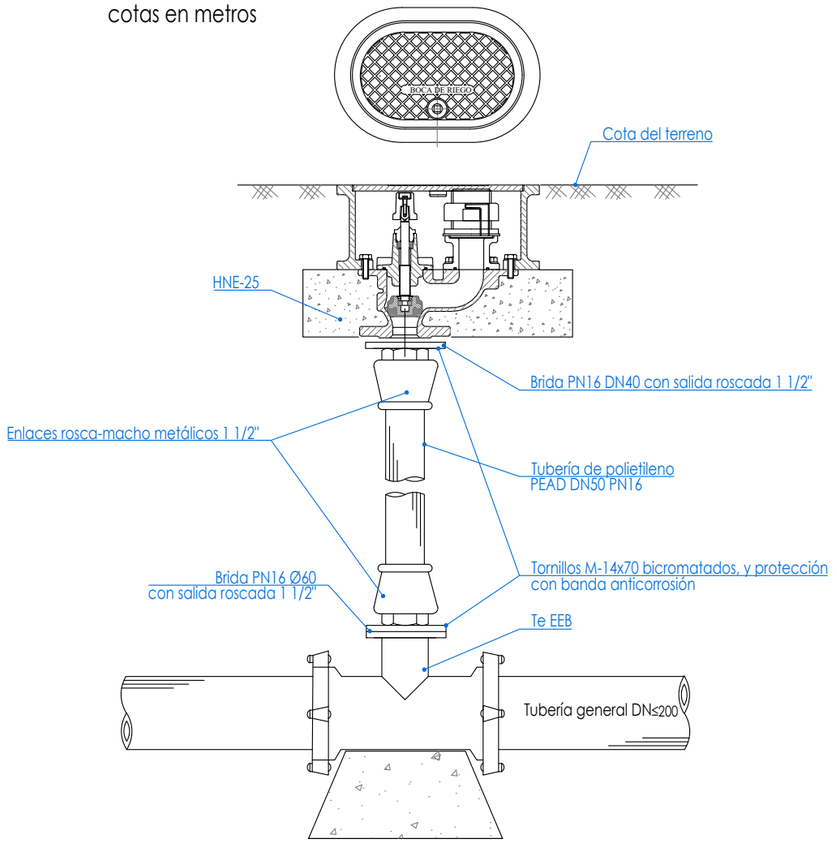
Tapa y cuerpo unidos mediante cadena de acero inoxidable

NOTA:
E(1) Válvula cerrada 230mm.
E(2) Válvula abierta 256mm.

MARCA	DENOMINACION	Nº PIEZAS	MATERIAL	NORMA	OBSERVACIONES
26	TORNILLO CUADRADILLO	1	ACERO 8.8	DIN 17440	DIN 912 M5x25 Rec. JS-500
25	TAPON CUADRADILLO	1	LUPOLEN		
24	MUELLE	1	X3 CrNiN 17-8	DIN 17440	
23	ARANDELA GATILLO	1	LATON		
22	GATILLO	1	LATON MS 58	DIN 17660	
21	CUERPO ARQUETA	1	GGG-50	DIN EN 1563	
20	TAPA ARQUETA	1	GGG-50	DIN EN 1563	
19	CUADRADILLO ACCIONAMIENTO	1	GGG-50	DIN EN 1563	
18	ESTOPA	1	EPDM/NBR	UNE 53571	
17	ARANDELA ACOPLAMIENTO	4	X5 CrNi 18 10	DIN 17440	DIN-125 A13
16	TUERCA PRENSAESTOPAS	1	POLIPROPILENO		
15	JUNTA ACOPLAMIENTO-CUERPO	1	NBR	ASTM D2000	050z04
14	TORNILLO ACOPLA.-CJ/ERPO	4	ACERO 8.8	DIN 17440	DIN-933 M10x25 Rec. JS-500
13	ACOPLAMIENTO PAMPLONA	1	BRONCE Rg 10		
12	TORNILLO TAPA-CUERPO	4	ACERO 8.8	DIN 17440	DIN-912 M10x25 Rec. JS-500
11	TORNILLO ARQUPTA-CUERPO	2	X5 CrNi 18 10	DIN 17440	DIN-933 M10x30
10	ARANDELA CUERPO-ARQUETA	2	X5 CrNi 18 10	DIN 17440	DIN-125 A11
9	JUNTA TAPA-CUERPO	1	NBR	ASTM D2000	065z04
8	ARANDELA APOYO CIERRE	1	F-1141	UNE 36011	
7	ANILLO SUJECCION CIERRE	1	X 12 CrNi 17 7	DIN 17224	
6	ARANDELA CIERRE	1	ACERO F-1141	UNE 36011	
5	EJE	1	ACERO X20 Cr13	DIN 17440	
4	TAPA	1	GGG-50	DIN EN 1563	
3	REVESTIMIENTO CIERRE	1	EPDM	UNE 53571	
2	CIERRE	1	GGG-50	DIN EN 1563	
1	CUERPO	1	GGG-50	DIN EN 1563	

BOCA DE SERVICIOS DE Ø40 mm

Escala 1/10
cotas en metros



CUADRO DE CARACTERISTICAS

	LOCALIZACION	RESISTENCIA DEL PROYECTO fck	CONSISTENCIA	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD			RECUBRIMIENTOS
						γc	γs	γf	
HORMIGONES	PARA ARMAR	HA-30 / B / 20 / IV+Qc	PLASTICA	20 mm	ESTADISTICO	1.5	1.15	γ fg=1.50	5 cm.
	EN MASA	HM-20/P/20						γ fq=1.60	
	DE LIMPIEZA	HNE-15/P/40		40 mm					
CEMENTO			II-35 SR						
		DESIGNACION	LIMITE ELASTICO						
ACERO	ARMADOS	B 500 S	500 N/mm 2		NORMAL				
	PLACAS EMBEBIDAS	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	PATILLAS DE ANCLAJE	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	VIGAS	S-275	275 N/mm 2		NORMAL				
CONTROL DE EJECUCION	PROBETAS EN OBRA								

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniaria
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
UR-HORNIKUNTZA. XEHETASUNAK
RED DE ABASTECIMIENTO. DETALLES

ERREF: / REF	22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO	Basaburua
DATA / FECHA	2022ko Uztaila - Rev00

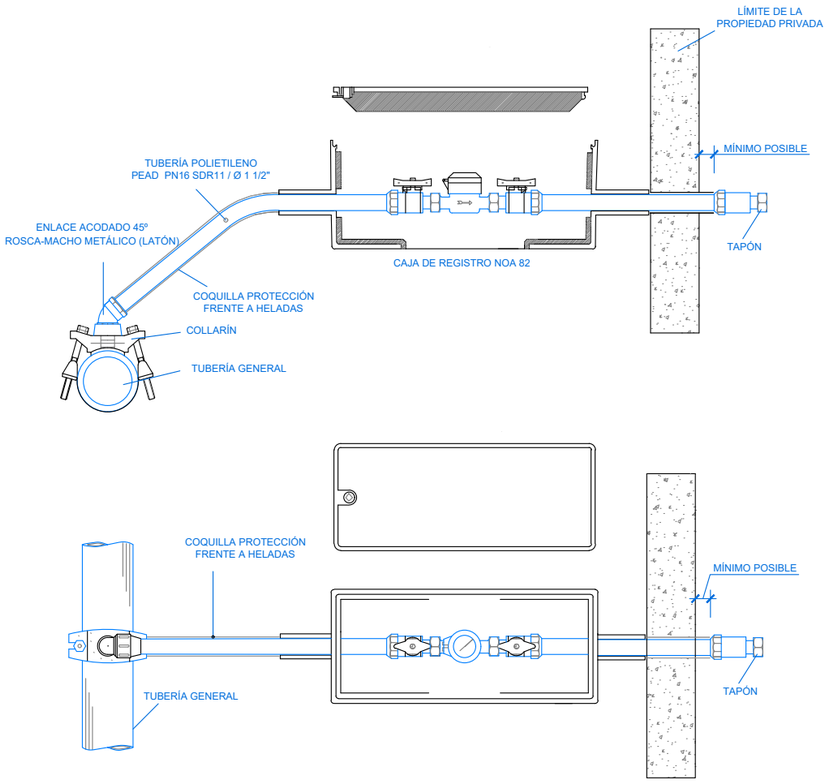
ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3: Indicadas
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

ORRI ZK. / Nº PLANO: 09.02
1 tik 4 orria

2022-07-18 10:48:19
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

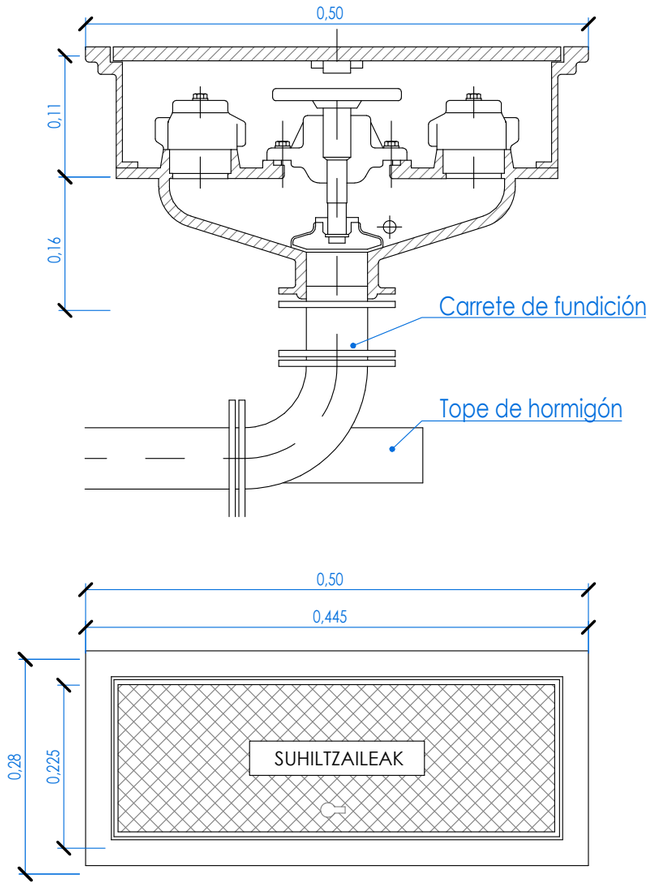
ACOMETIDA SÓLO DE SERVICIOS DN < 50mm. CON CONTADOR EXTERIOR D=25(LE)-20-15-13mm.

Escala S/E



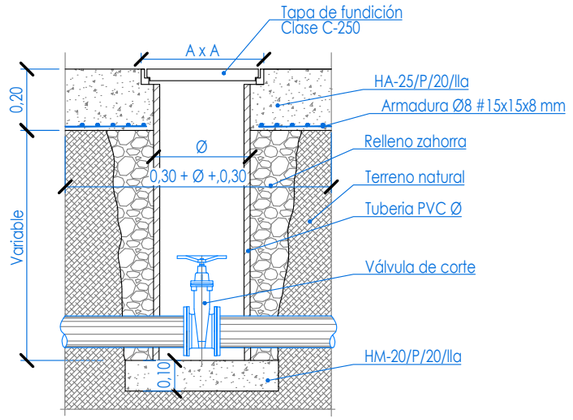
HIDRANTE DE ACERA 2xØ70mm.

Escala S/E
cotas en metros



ARQUETA PARA VÁLVULA CON TUBERÍA DE PVC

Escala 1/20
cotas en metros

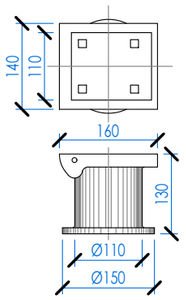


CUADRO DE CARACTERISTICAS

	LOCALIZACION	RESISTENCIA DEL PROYECTO fck	CONSISTENCIA	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD			RECUBRIMIENTOS
						γc	γs	γ f	
HORMIGONES	PARA ARMAR	HA-30 / B / 20 / IV+Qc	PLASTICA	20 mm	ESTADISTICO	1.5	1.15	γ fg=1.50 γ fq=1.60	5 cm.
	EN MASA	HM-20/P/20							
	DE LIMPIEZA	HNE-15/P/40		40 mm					
CEMENTO			II-35 SR						
		DESIGNACION	LIMITE ELASTICO						
ACERO	ARMADOS	B 500 S	500 N/mm 2	NORMAL					
	PLACAS EMBEBIDAS	S-235	235 N/mm 2	NORMAL					
	PATILLAS DE ANCLAJE	S-235	235 N/mm 2	NORMAL					
	VIGAS	S-275	275 N/mm 2	NORMAL					
CONTROL DE EJECUCION	PROBETAS EN OBRA								

CHARNELA

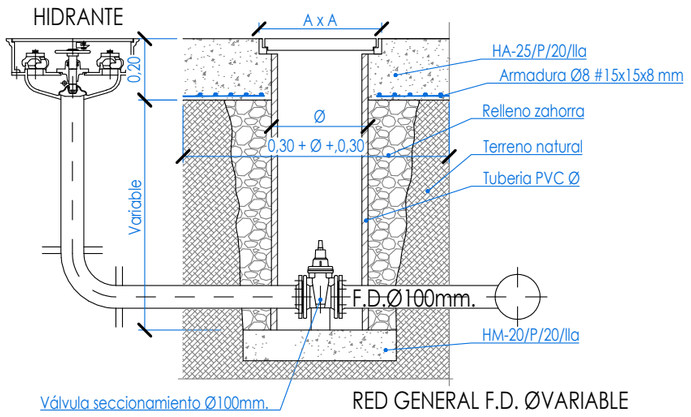
Escala 1/10
cotas en mm.



Cotas orientativas (mm)

ESPECIFICACIONES:
Material: Fundición Nodular GGG40
Tapa: Articulada mediante bisagra
Eje: Acero inoxidable aisi 304
Revestimiento: Barniz de resinas epoxi en color negro
Inscripción: Anagrama mancomunidad de Mairaga

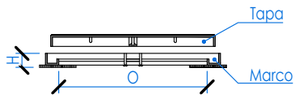
ESQUEMA DE INSTALACION

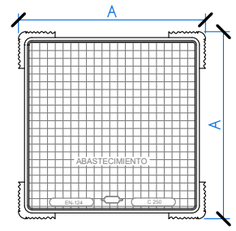


RED GENERAL F.D. ØVARIABLE

TAPA DE REGISTRO HIDRÁULICA. TAPA Y MARCO CUADRADOS

Escala 1/30
cotas en metros





CARACTERÍSTICAS TECNICAS
- Cota de pasos: 400x400, 500x500 y 600x600mm
- Material: Fundición Nodular
- Clase: C-250 (250 kn)
- Tapa: articulada mediante ranura en marco, con topes de posicionamiento y extraible.
- Cierre hidráulico: inserción de perímetro de la tapa en cajera de marco
- Fijación a la arqueta: mediante patillas en marco
- Norma de aplicación: UNE-EN 124: 1995
- Marcado: s/ UNE EN-124 con marca de organismo de certificación acreditado
- Revestimiento: barniz de resinas epoxi en color negro
- Inscripción: Mancomunidad /Ayuntamiento. (Abastecimiento)

Dimensiones (mm.)		
Extremo marco AxA	Paso OxO	Altura de marco h
510x510	400x400	38
710x710	600x600	38

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
UR-HORNIKUNTZA. XEHETASUNAK
RED DE ABASTECIMIENTO. DETALLES

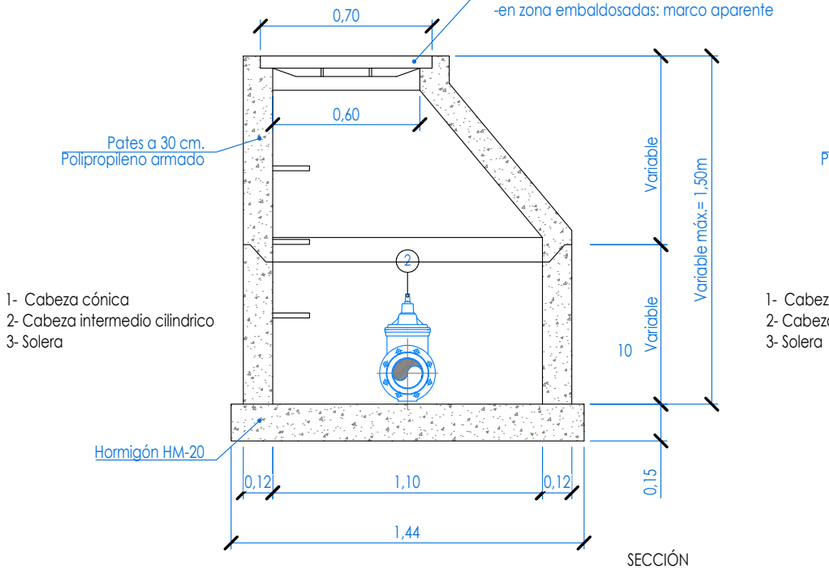
ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3: Indicadas
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO: 09.02
2 tik 4 orria

2022-07-18 10:48:32
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES.QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

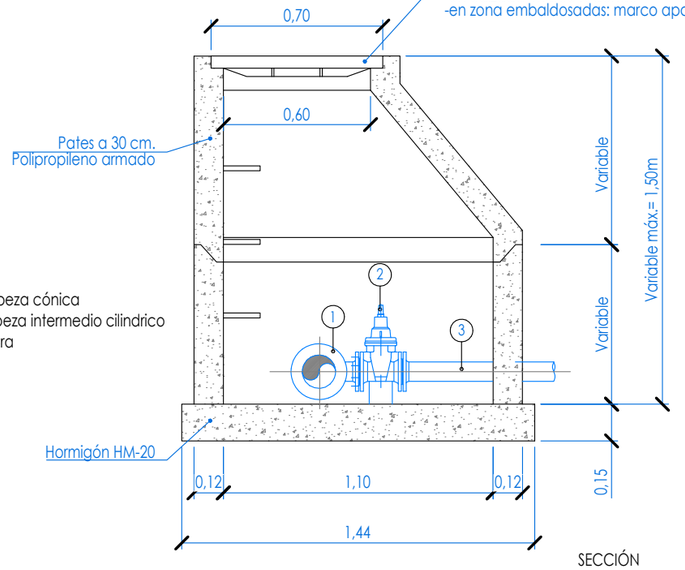
ARQUETA DE SECCIONAMIENTO
Escala 1/25
cotas en metros



1- Cabeza cónica
2- Cabeza intermedio cilindrico
3- Solera

SECCIÓN

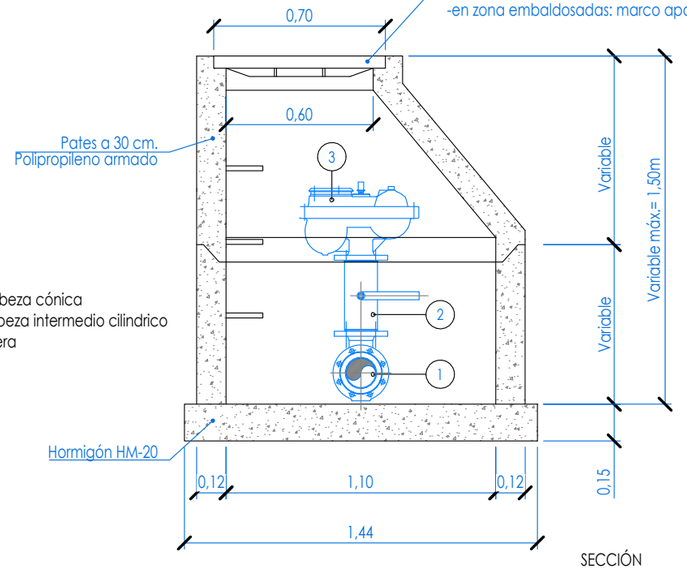
ARQUETA DE DESAGÜE
Escala 1/25
cotas en metros



1- Cabeza cónica
2- Cabeza intermedio cilindrico
3- Solera

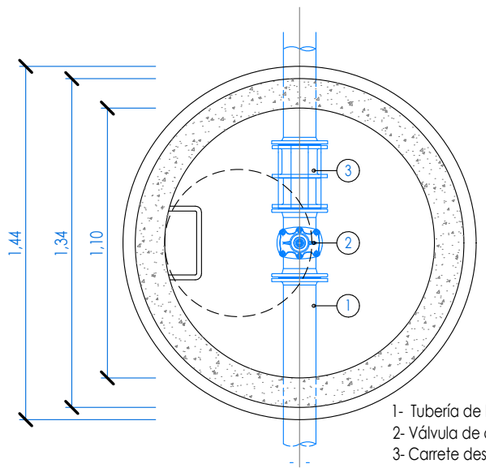
SECCIÓN

ARQUETA DE VENTOSA
Escala 1/25
cotas en metros

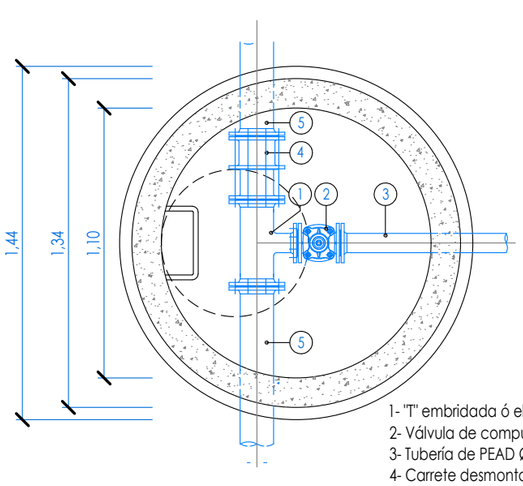


1- Cabeza cónica
2- Cabeza intermedio cilindrico
3- Solera

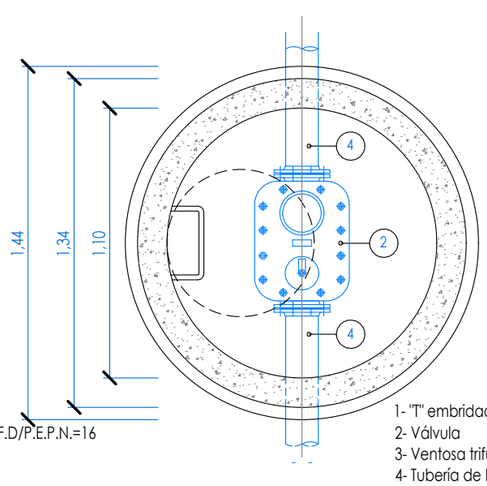
SECCIÓN



PLANTA
LEYENDA DE VALVULERÍA
1- Tubería de F.D./P.E. Ø variable
2- Válvula de compuerta de cierre elástico Ø variable
3- Carrete desmontaje



PLANTA
LEYENDA DE VALVULERÍA
1- "T" embridada ó electrosoldada
2- Válvula de compuerta de cierre elástico Ø variable F.D/P.E.P.N.=16
3- Tubería de PEAD Ø variable P.N. 16 Atms.
4- Carrete desmontable
5- Tubería de F.D./P.E. Ø variable



PLANTA
LEYENDA DE VALVULERÍA
1- "T" embridada ó electrosoldada
2- Válvula
3- Ventosa trifuncional 2" F.D.P.N.= 16
4- Tubería de F.D./P.E. Ø variable

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alínea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
UR-HORNIKUNTZA. XEHETASUNAK
RED DE ABASTECIMIENTO. DETALLES

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basabufuo
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

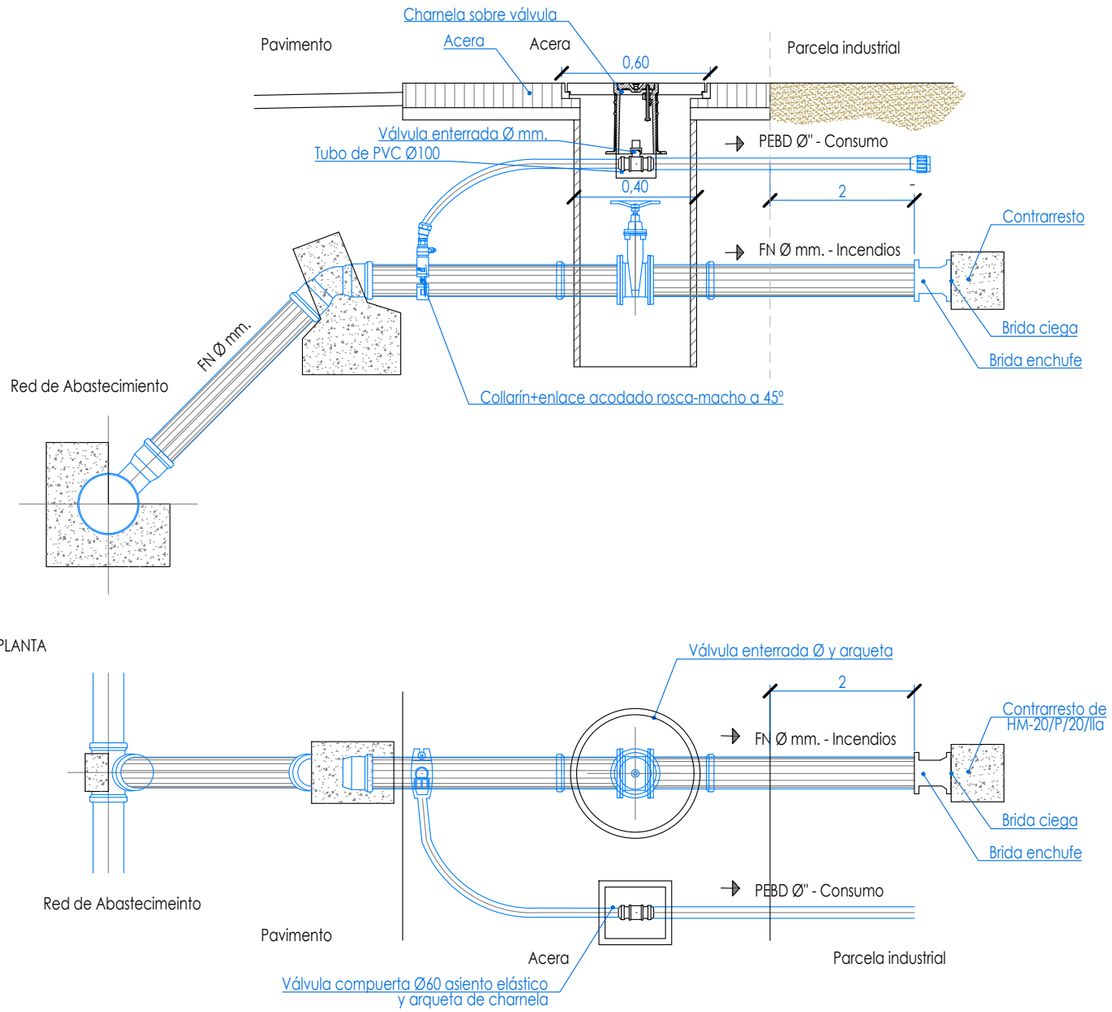
ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3: 1/25
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK. / Nº PLANO
09.02
3 tik 4 orria

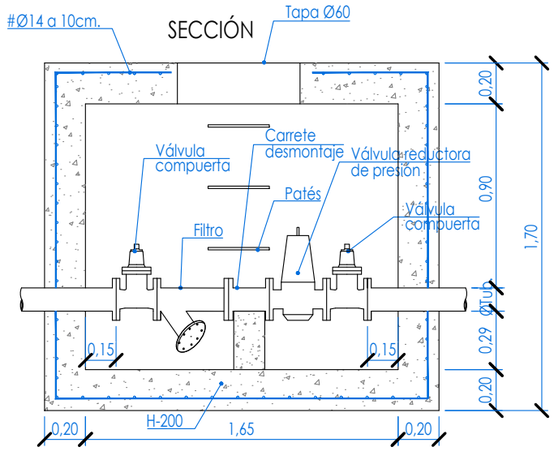
2022-07-18 10:48:46
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

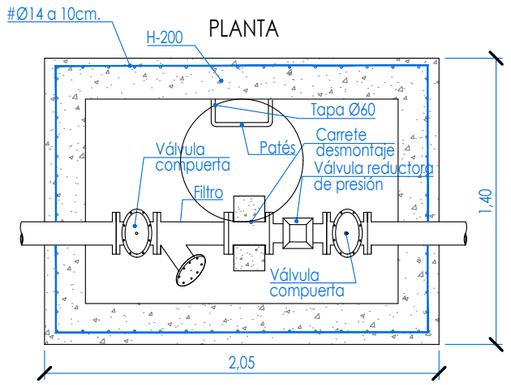
ACOMETIDAS A PARCELA
INCENDIOS FNØ80mm. Y CONSUMO PE/BD Ø
Escala S/E

SECCIÓN TIPO



ARQUETA DE VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
Escala 1/30
cotas en metros





CUADRO DE CARACTERISTICAS

	LOCALIZACION	RESISTENCIA DEL PROYECTO fck	CONSISTENCIA	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD γc	γs	γf	RECUBRIMIENTOS
HORMIGONES	PARA ARMAR	HA-30 / B / 20 / IV+Qc	PLASTICA	20 mm	ESTADISTICO	1.5	1.15	γ fg=1.50	5 cm.
	EN MASA	HM-20/P/20						γ fq=1.60	
	DE LIMPIEZA	HNE-15/P/40		40 mm					
CEMENTO			II-35 SR						
		DESIGNACION	LIMITE ELASTICO						
ACERO	ARMADOS	B 500 S	500 N/mm 2		NORMAL				
	PLACAS EMBEBIDAS	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	PATILLAS DE ANCLAJE	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	VIGAS	S-275	275 N/mm 2		NORMAL				
CONTROL DE EJECUCION	PROBETAS EN OBRA								

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniaritza
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

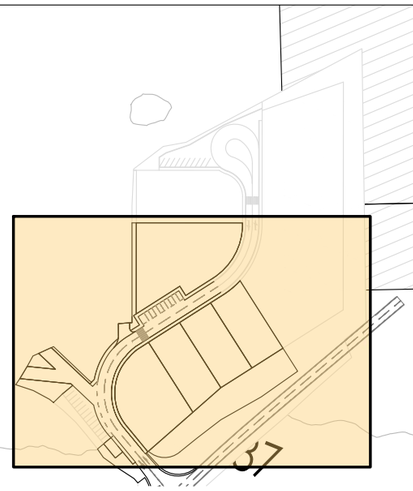
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
UR-HORNIKUNTZA. XEHETASUNAK
RED DE ABASTECIMIENTO. DETALLES

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
Indicadas
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK. / Nº PLANO
09.02
4 tik 4 orria

2022-07-15 11:02:28
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



POZO DE BOMBEO EXISTENTE
PB

PS-1.1 PS-1.2 PS-1.3 PS-1.4 PS-1.5 PS-1.6 PS-1.7 PS-1.8
PP-1.1 PP-1.2 PP-1.3 PP-1.4 PP-1.5 PP-2.1 PP-2.2
PP-2.2 PP-2.1 PP-1.1 PP-1.2 PP-1.3 PP-1.4 PP-1.5

PVC Ø315 PVC Ø250 PVC Ø400 PVC Ø200 PVC Ø630 V-1

POZO DE BOMBEO PROYECTADO

580

SANEAMENDU ETA EURI UREN LEGENDA
LEYENDA RED SANEAMIENTO Y PLUVIALES

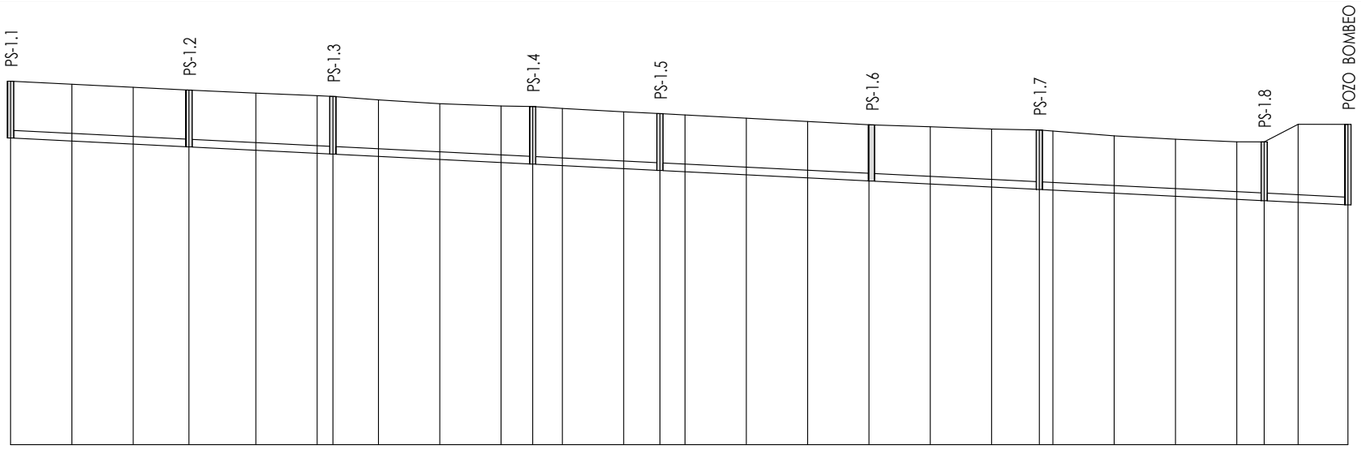
- PROIEKTATUTAKO SANEAMENDU HODIA - Ø
  TUBERÍA SANEAMIENTO PROYECTADA - Ø
- PROIEKTATUTAKO EURI UREN HODIA - Ø
  TUBERÍA PLUVIALES PROYECTADA - Ø
- PROIEKTATUTAKO PONPAKETA HODIA - Ø
  TUBERÍA BOMBEO PROYECTADA - Ø
- PS — PROIEKTATUTAKO SANEAMENDU PUTSUA
  POZO SANEAMIENTO PROYECTADA
- PP — PROIEKTATUTAKO EURI UREN PUTSUA
  POZO PLUVIALES PROYECTADA
- PB — PONPAKETA PUTSUA
  POZO BOMBEO
- PROIEKTATUTAKO HUSTUBIDEA
  SUMIDERO PROYECTADO

580

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ERREF: / REF 22-001 · ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 · ORRI ZK / Nº PLANO
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alinea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	SANEAMENDU ETA EURI UREN SAREA. PLANO OROKORRA RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. PLANTA GENERAL	ARTXIBOA / ARCHIVO: Basaburua DATA / FECHA: 2022ko Uztaila - Rev00 1/500 JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3 10.01 I tik I orria

2022-07-15 11:03:37
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

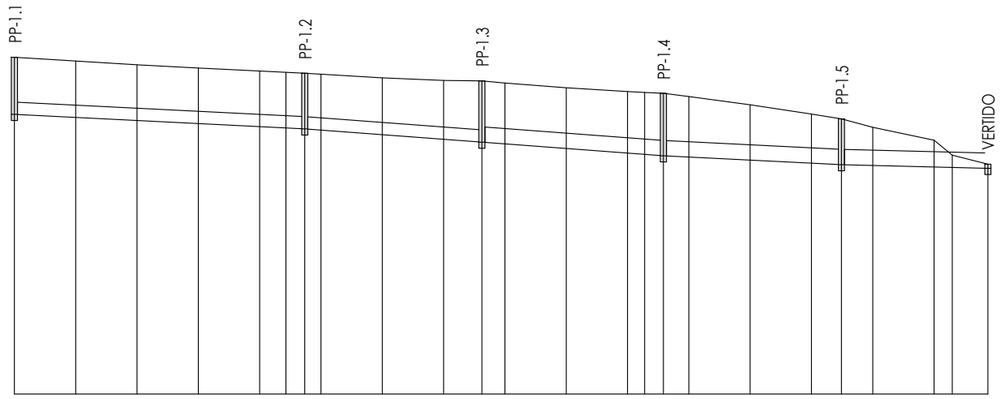


SANEAMIENTO
H= 1/1000
V= 1/200

| | | |

2022-07-15 11:04:11
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

PLUVIALES
H= 1/1000
V= 1/200



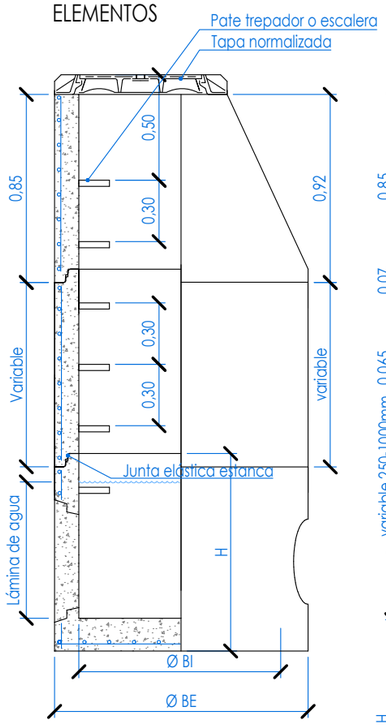
| | | |

2022-07-15 11:55:15
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES.QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

POZO DE REGISTRO DE HORMIGON ARMADO PREFABRICADO

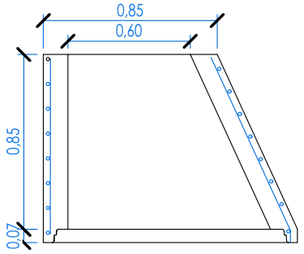
Escala 1/30
cotas en metros

ELEMENTOS

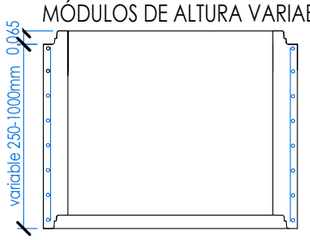


Conjunto

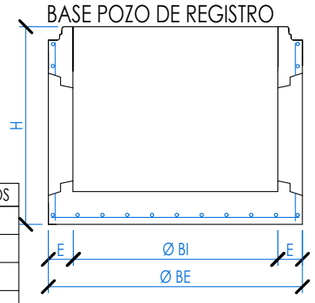
MÓDULO CÓNICO



MÓDULOS DE ALTURA VARIABLE



BASE POZO DE REGISTRO



BASE POZO DE REGISTRO

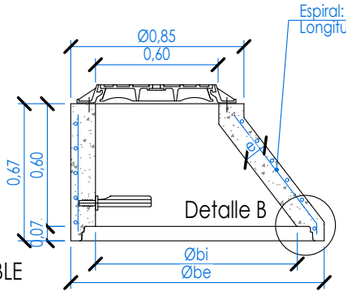
COTAS ORIENTATIVAS DE LOS ELEMENTOS DE LOS POZOS				
Tipo	1	2		3
Ø BI	1000	1200		1500
Ø BE	1240	1520	1600	2100
H	1025	1200	1355	1700
E	120	160	200	300

Módulos de altura variable entre 0,25-1,00m.

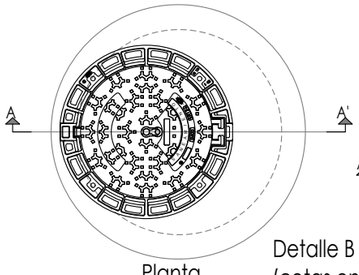
POZO DE REGISTRO Ø1000

MÓDULO CÓNICO

Escala 1/30
cotas en metros



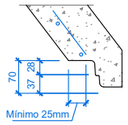
Sección A-A'



Planta

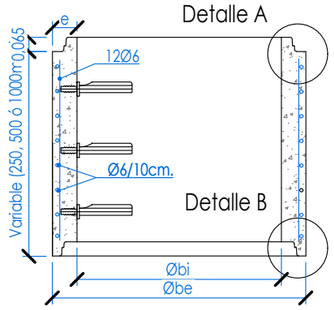
COTAS ORIENTATIVAS (mm)			
Ø bi	1000	1200	1500
Øbe	1240	1520	2100
e	120	160	300

Detalle B
(cotas en mm.)

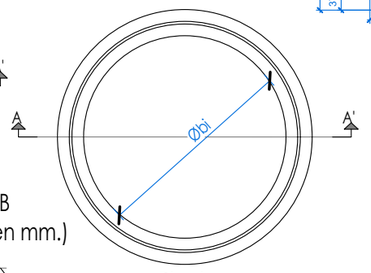


MÓDULO CILÍNDRICO

Escala 1/30
cotas en metros



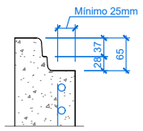
Sección A-A'



Planta

COTAS ORIENTATIVAS (mm)			
Ø bi	1000	1200	1500
Øbe	1240	1520	2100
e	120	160	300

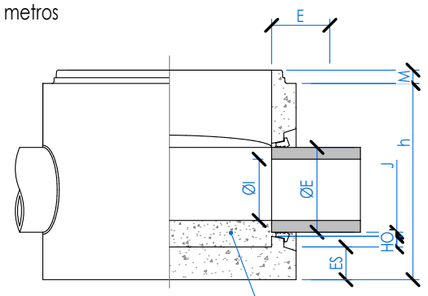
Detalle A
(cotas en mm.)

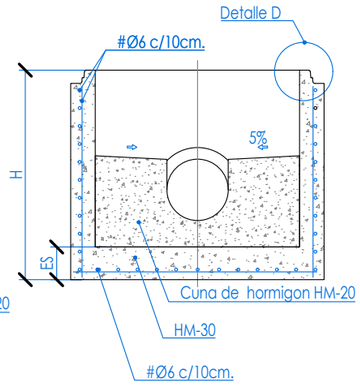


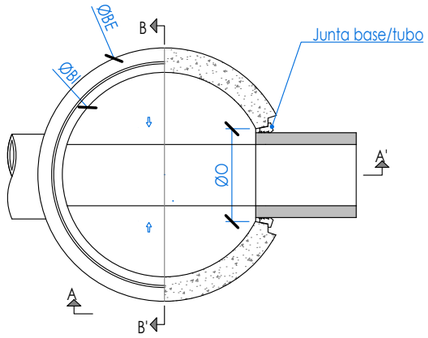
Detalle B
(cotas en mm.)

POZO DE REGISTRO DE HORMIGON ARMADO PREFABRICADO: MODULO BASE PARA FECALES

Escala 1/30
cotas en metros

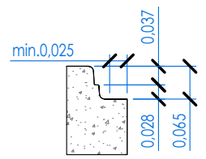




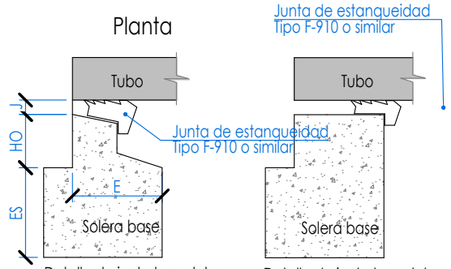


Planta

Sección B-B'



Detalle D



Detalle de junta base-tubo
con orificio prefabricado

Detalle de junta base-tubo
con orificio taladrado a posteriori

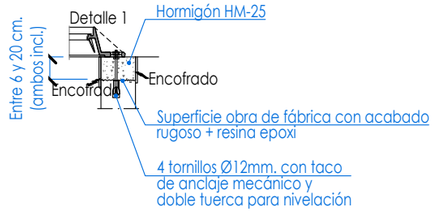
CUADRO DE CARACTERISTICAS								
	LOCALIZACION	RESISTENCIA DEL PROYECTO fck	CONSISTENCIA	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD γc	γs	γf	RECUBRIMIENTOS
HORMIGONES	PARA ARMAR	HA-30 / B / 20 / IV+Qc	PLASTICA	20 mm	ESTADISTICO	1.5	1.15	γ fg=1.50 γ fq=1.60	5 cm.
HORMIGONES	EN MASA	HM-20/P/20							
HORMIGONES	DE LIMPIEZA	HNE-15/P/40		40 mm					
CEMENTO			II-35 SR						
		DESIGNACION	LIMITE ELASTICO						
ACERO	ARMADOS	B 500 S	500 N/mm 2		NORMAL				
ACERO	PLACAS EMBEBIDAS	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
ACERO	PATILLAS DE ANCLAJE	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
ACERO	VIGAS	S-275	275 N/mm 2		NORMAL				
CONTROL DE EJECUCION	PROBETAS EN OBRA								

Tapón PVC

Tapón PVC

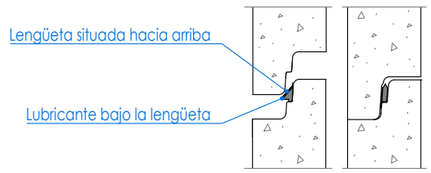
DETALLE ANCLAJE TAPA

Escala 1/20
cotas en metros



JUNTA ENTRE MÓDULOS

Escala 1/10

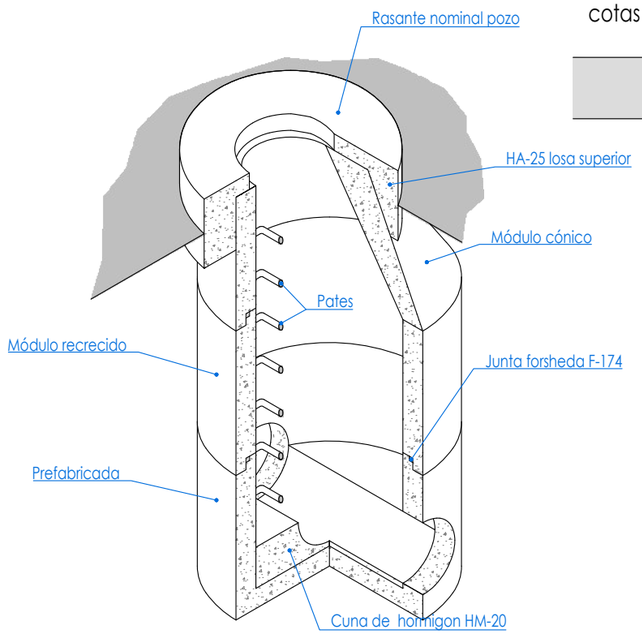


Colocación
en el extremo
macho

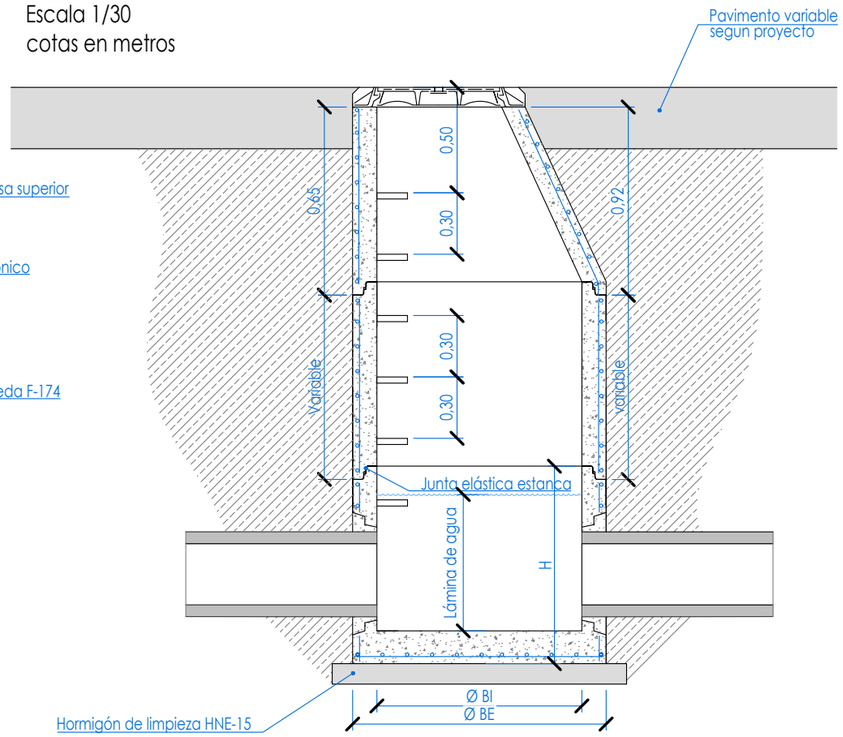
Posición final

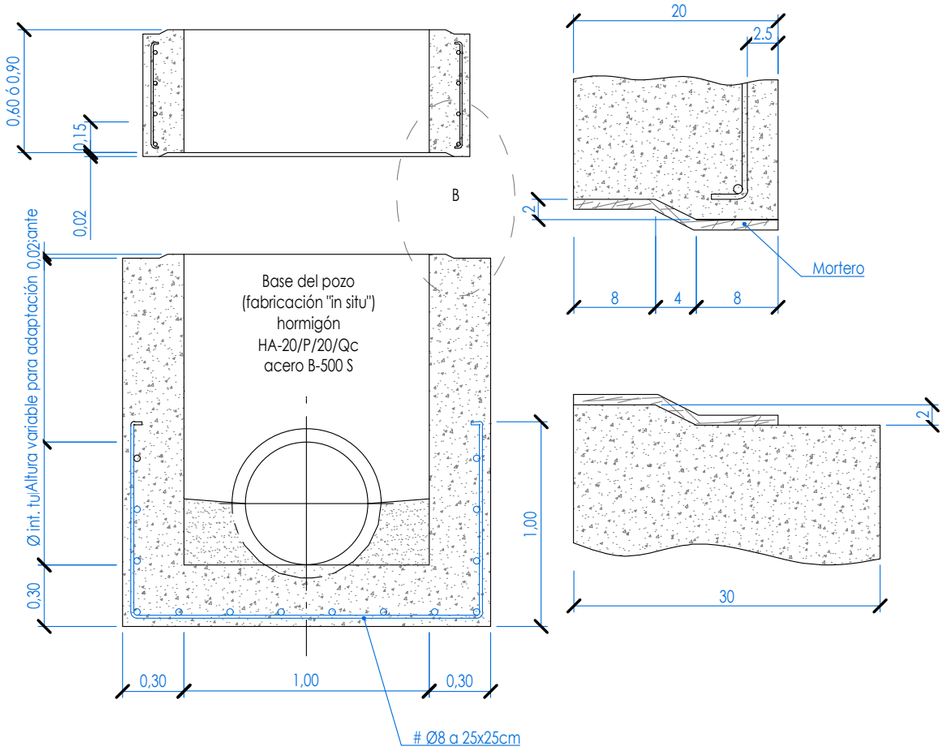
2022-07-15 11:55:34
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

ISOMETRICA DE POZO DE REGISTRO
Escala S/E

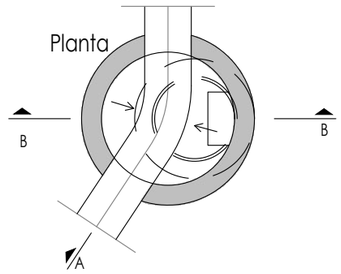


POZO DE REGISTRO DE HORMIGON ARMADO IN SITU
Escala 1/30
cotas en metros

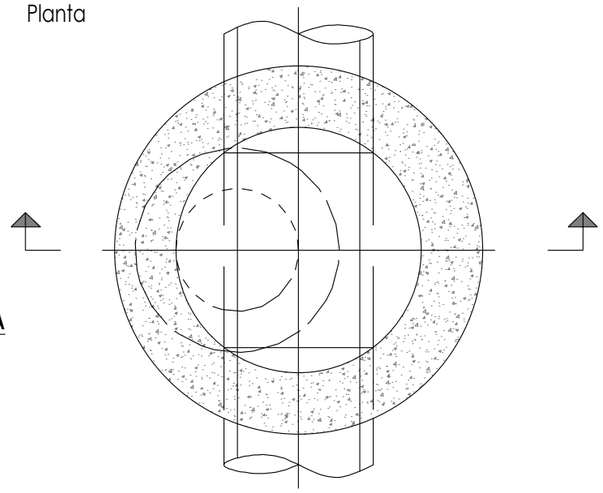




Pozo de registro A

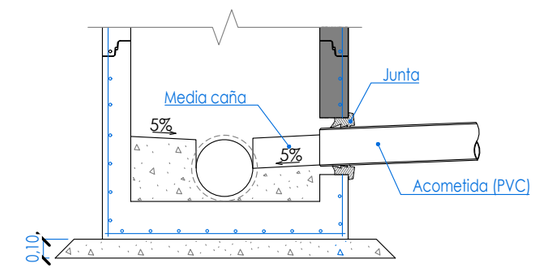


Planta



CUADRO DE CARACTERISTICAS									
	LOCALIZACION	RESISTENCIA DEL PROYECTO fck	CONSISTENCIA	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD			RECUBRIMIENTOS
						γc	γs	γ f	
HORMIGONES	PARA ARMAR	HA-30 / B / 20 / IV+Qc	PLASTICA	20 mm	ESTADISTICO	1.5	1.15	γ fg=1.50 γ fq=1.60	5 cm.
	EN MASA	HM-20/P/20							
	DE LIMPIEZA	HNE-15/P/40		40 mm					
CEMENTO			II-35 SR						
		DESIGNACION	LIMITE ELASTICO						
ACERO	ARMADOS	B 500 S	500 N/mm 2		NORMAL				
	PLACAS EMBEBIDAS	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	PATILLAS DE ANCLAJE	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	VIGAS	S-275	275 N/mm 2		NORMAL				
CONTROL DE EJECUCION PROBETAS EN OBRA									

ENTRONQUE A POZO DE ACOMETIDA CON JUNTA ELÁSTICA/ESTANCA
Escala 1/30
cotas en metros



Acometida: tubería pvc color gris
Orificio: perforación de pared de pozo con broca de gran diámetro
Junta: junta estanquidad elástica labiada s/ une-en 681-1

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
SANEAMENDU ETA EURI UREN SAREA. XEHETASUNAK
RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. DETALLES

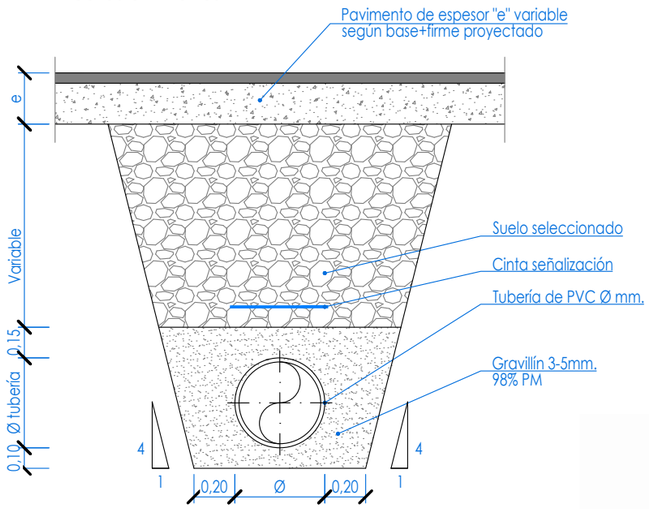
ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 Indicadas
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

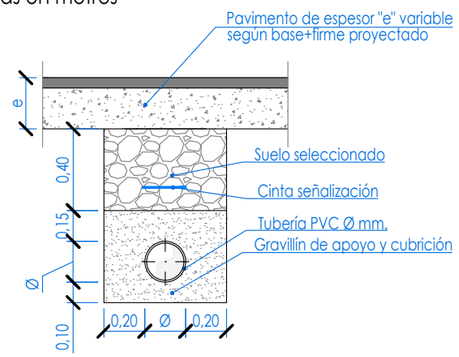
ORRI ZK / Nº PLANO 10.03
2 fik 4 orria

2022-07-15 11:55:51
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES.QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

ZANJA TIPO PARA SANEAMIENTO Y PLUVIALES
Escala 1/30
cotas en metros

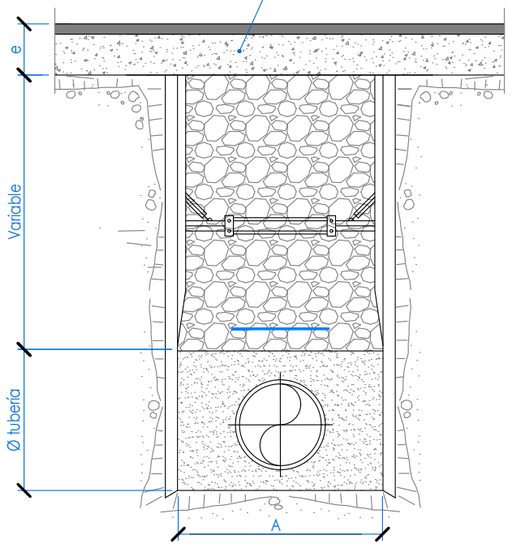


ZANJA TIPO PARA ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES
Escala 1/30
cotas en metros

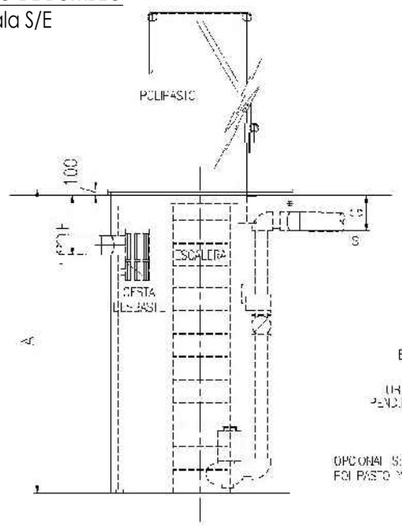


CUADRO DE CARACTERISTICAS								
	LOCALIZACION	RESISTENCIA DEL PROYECTO fck	CONSISTENCIA	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD γc	γs	γf	RECUBRIMIENTOS
HORMIGONES	PARA ARMAR	HA-30 / B / 20 / IV+Qc	PLASTICA	20 mm	ESTADISTICO	1.5	1.15	γ fg=1.50 γ fq=1.60	5 cm.
	EN MASA	HM-20/P/20							
	DE LIMPIEZA	HNE-15/P/40		40 mm					
CEMENTO			II-35 SR						
		DESIGNACION	LIMITE ELASTICO						
ACERO	ARMADOS	B 500 S	500 N/mm 2		NORMAL				
	PLACAS EMBEBIDAS	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	PATILLAS DE ANCLAJE	S-235	235 N/mm 2		NORMAL				
	VIGAS	S-275	275 N/mm 2		NORMAL				
CONTROL DE EJECUCION		PROBETAS EN OBRA							

ZANJA TIPO ENTIBADA PARA SANEAMIENTO Y PLUVIALES
Escala 1/30
cotas en metros

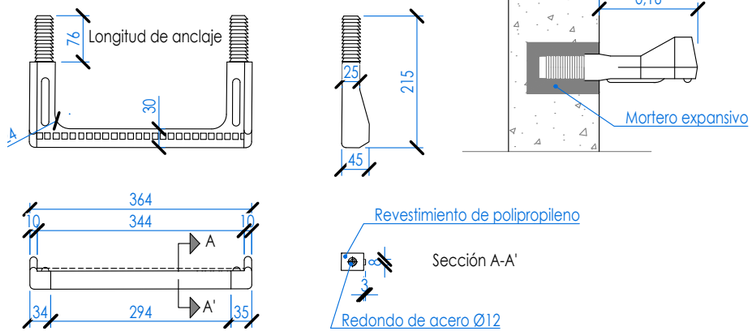


POZO DE BOMBEO
Escala S/E



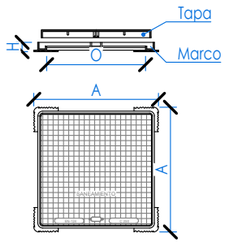
DETALLE PATES
Escala 1/10
cotas en mm

Pate de polipropileno reforzado con varilla de acero



MONTAJE DEL PATE DE POLIPROPILENO O ALUMINIO
1- Ejecutar taladro Ø 26x80 mm.
2- Introducir a presion los tacos del pate con martillo, utilizando un taco de madera interpuesto

TAPA DE REGISTRO HIDRÁULICA. TAPA Y MARCO CUADRADOS
Escala 1/30
cotas en metros

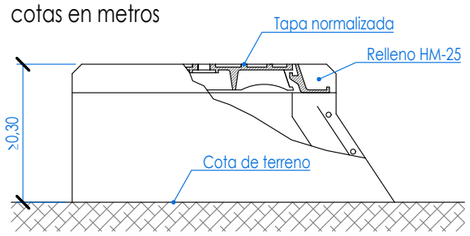


TAPA TIPO PARXESS O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA
- cota de pasos: 400x400 y 600x600mm
- material: fundición nodular
- clase: c 250 (250 kn)
- tapa: articulada mediante ranura en marco, con topes de posicionamiento y extraible.
- cierre hidráulico: inserción de perímetro de la tapa en cajera de marco
- fijación a la arqueta: mediante patillas en marco
- norma de aplicacion: une-en 124: 1995
- marcado: s/ une en-124 con marca de organismo de certificación acreditado
- revestimiento: barniz de resinas epoxi en color negro
- inscripción: mancomunidad comarca de pamplona y anagrama. (saneamiento o pluviales)

Dimensiones (mm.)		
Extremo marco AxA	Paso OxO	Altura de marco h
510x510	400x400	38
710x710	600x600	38

UBICACIÓN:
- zonas de acera no remontables por el tráfico rodado
el marco irá apoyado en todo su perímetro sobre los muros de la arqueta.

REMATE EN CAMPO DE TAPA DE REGISTRO
Escala 1/20
cotas en metros



ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
SANEAMENDU ETA EURI UREN SAREA. XEHETASUNAK
RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. DETALLES

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basabduua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3: Indicadas
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

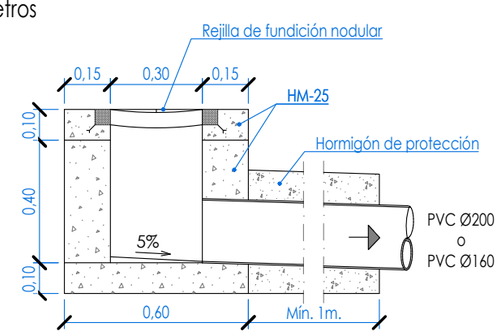
ORRI ZK. / Nº PLANO: 10.03
3 tik 4 orria

2022-07-15 11:06:16
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

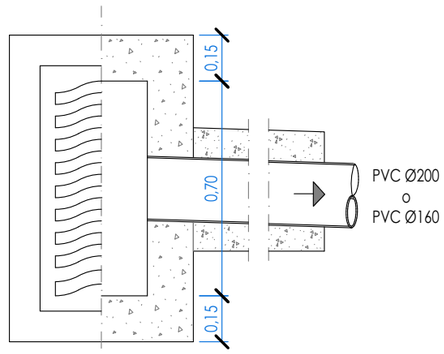
SUMIDERO NO SIFÓNICO PREFABRICADO

Escala 1/20

cotas en metros



Sección



Planta

CxD	AxB	O1xO2	H	h1	Peso total	Peso Rejilla	Superficie de absorción	Empaquetado	Referencias
mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	dm²		
750x300	776x345	746x241	41	27	40.0	25.0	8.7	10	ECCL30DF

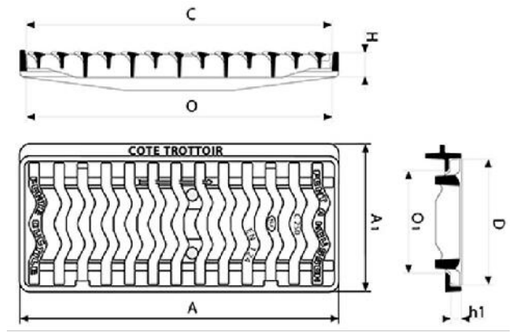
Espacio entre barrotes: anchura → 33 mm / longitud → 170 mm

Materiales y revestimientos:

- Marco y rejilla: fundición dúctil EN GJS 400-15 con revestimiento a base de copolímero en fase acuosa.

Campo de empleo:

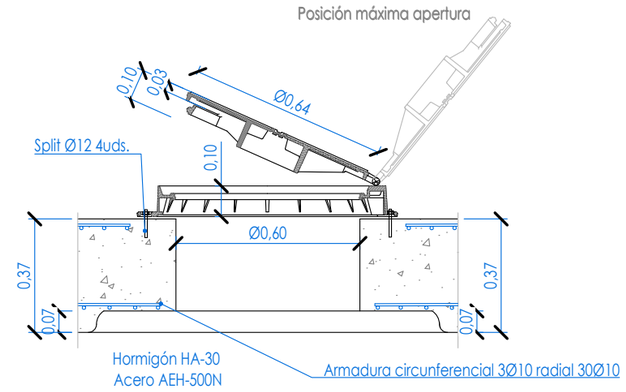
- Clase C 250 (Grupo 3) según lo previsto por la norma EN 124, para aceras con circulación y zonas del mismo tipo sometidas a un tráfico de vehículos.
- Las rejillas planas rectangulares pueden instalarse individualmente o como complemento a un sumidero buzón de bordillo para aumentar la absorción.

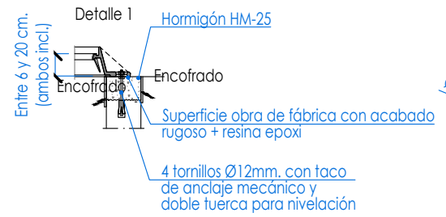


TAPA DE REGISTRO ABATIBLE TAPA Y MARCO CIRCULAR EN (MARCADO ABASTECIMIENTO)

Escala 1/20

cotas en metros





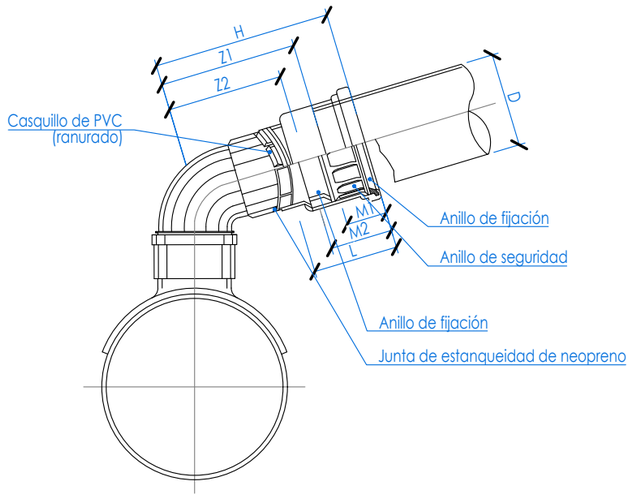
(TAPA TIPO REXESS O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA)
- cota de paso: ø 600 mm.
- material: fundición nodular
- clase: d400 (400kn)
- tapa: articulada mediante charnela, con bloqueo de seguridad a 90º contra cierre accidental, extraíble en posición vertical (ventilada para los casos de ventosas).
- marco: circular
- dispositivo de cierre: mediante apéndice elástico de fundición dúctil solidario a la tapa.
- insonorización: mediante junta elástica en el marco
- fijación a la arqueta: mediante 4 spits o herrajes ø 12 con taco de anclaje mecánico y doble tuerca para nivelación, según detalle 1.
- inscripcion: mancomunidad comarca de pamplona y anagrama. (saneamiento o pluviales).
- norma de aplicación: une-en 124: 1995.
- marcado: s/ en-124 con marca de organismo de certificación acreditado

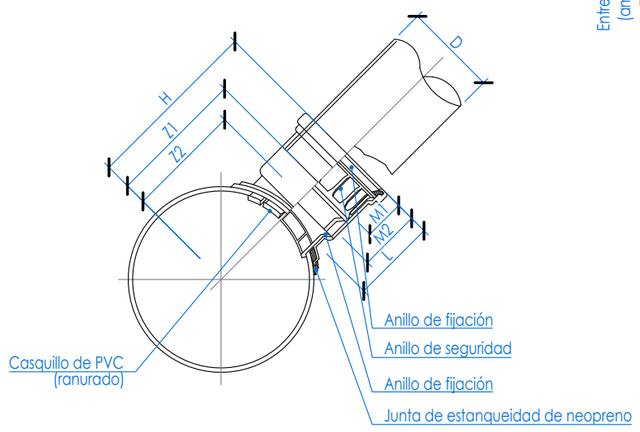
Ubicación
- calzadas con tráfico rodado
- zonas de acera remontables por el tráfico rodado
- zonas verdes

Instalación: eje bisagra - cierre en el sentido del tráfico rodado.
El marco irá apoyado en todo su perímetro sobre los muros de arqueta, módulo cónico de pozo o losa.
La junta elástica y los cajeados de bisagra y cierre deben quedar libres de mortero, hormigón, etc...

ACOMETIDA DE SANEAMIENTO
PIEZA ESPECIAL ENTRONQUE "EN CLIP" PARA ACOMETIDAS EN PVC

Escala S/E





Unión directa

Diametros colector ramal	DIMENSIONES DEL "CLICK" (mm.)							Diametros de la sierra de campana mm.
	d	H	L	M1	M2	Z1	Z2	
250x160	160	270	144	69	106	201	154	162.4
315x160	160	302	144	69	106	233	196	
400x160	160	345	144	69	106	276	239	
500x160	160	395	144	69	106	326	289	
630x160	160	460	144	69	106	391	354	

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniaritza
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
SANEAMENDU ETA EURI UREN SAREA. XEHETASUNAK
RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. DETALLES

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 Indicadas
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

ORRI ZK. / Nº PLANO 10.03
4 tik 4 orria

2022-07-18 11:02:15
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

Tapón

2 TUBOS Ø110mm.

2 TUBOS Ø63mm.

2 TUBOS Ø40mm.

PASO AÉREO SUBTERRÁNEO
DESDE POSTE EXISTENTE

580

580

TELEKOMUNIKAZIO SAREAREN LEGENDA
LEYENDA RED DE TELECOMUNICACIONES

- PROIEKTATUTAKO LURPEKO KANALIZAZIOA 2T. ø110 mm
  CANALIZACIÓN SUBTER. PROYECTADA 2T. ø110 mm
- PROIEKTATUTAKO LURPEKO KANALIZAZIOA 2T.ø63mm
  CANALIZACIÓN SUBTER. PROYECTADA 2T.ø63mm
- PROIEKTATUTAKO "H" MOTATAKO TELEFONO KUTXATILA
  ARQUETA TELEFÓNICA PROYECTADA TIPO "H"
- HORMIGOIZKO OINARRIA ARMAIRURAKO
  PEDESTAL DE HORMIGÓN PARA ARMARIO
- PROIEKTATUTAKO "M" MOTATAKO KUTXATILA
  ARQUETA PROYECTADA TIPO "M"

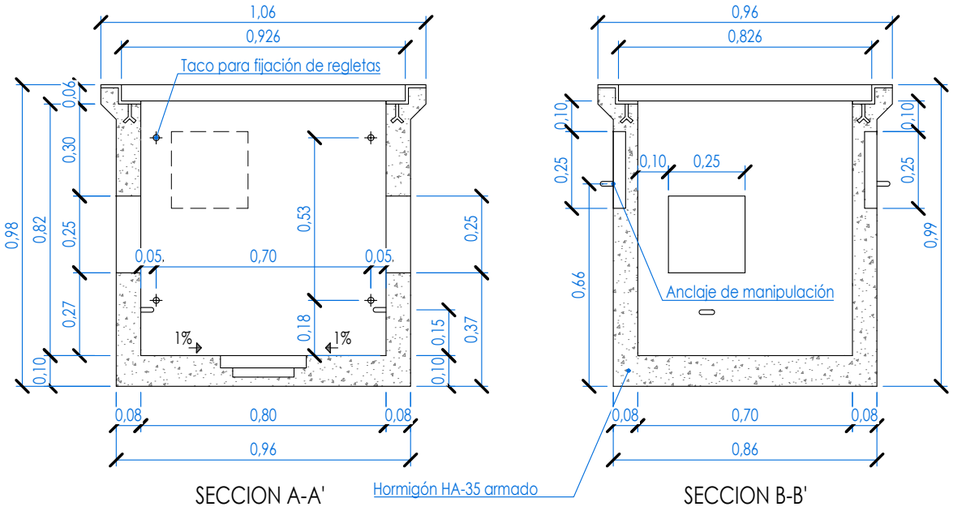
NOTA: *LAS CONEXIONES ENTRE LAS ARQUETAS TIPO "H" Y LOS PEDESTALES DE HORMIGÓN DE LOS ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN SE REALIZARÁN CON 4 TUBOS DE Ø63 mm.*
LAS ACOMETIDAS A EDIFICACIONES SE REALIZARÁN MEDIANTE 1 TUBO DE Ø63 mm.

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ERREF: / REF 22-001	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3	ORRI ZK. / Nº PLANO
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alínea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	TELEKOMUNIKAZIO SAREA. PLANO OROKORRA RED DE TELECOMUNICACIONES. PLANTA GENERAL	ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	1/500 0 2,5 5 7,5m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	11.01 1 tik 1 orria

2022-07-15 11:07:46
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES.QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

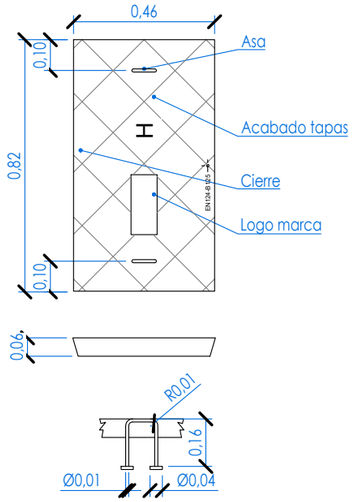
ARQUETA TELEFONICA TIPO "H"
Escala 1/20
cotas en metros

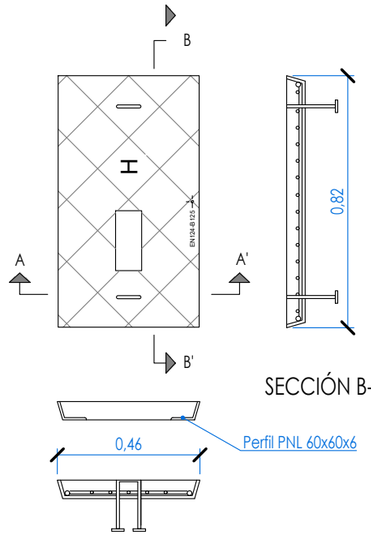


SECCION A-A'

SECCION B-B'

TAPAS DE HORMIGON ARQUETA TIPO H
Escala 1/20
cotas en metros

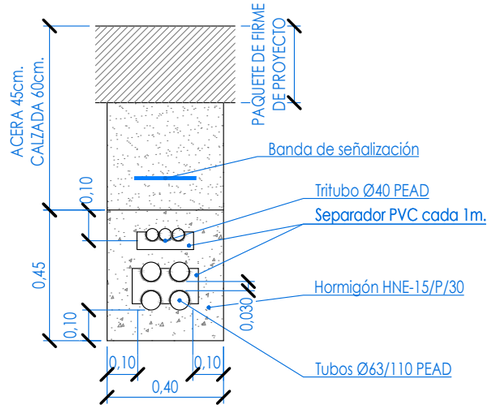


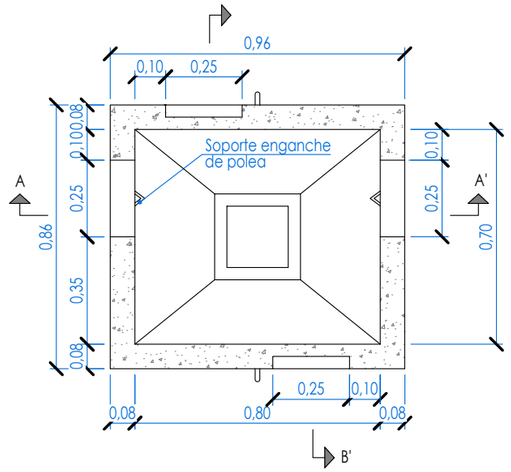


SECCIÓN B-B'

SECCIÓN A-A'

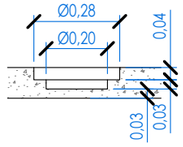
ACOMETIDAS 4 TUBOS Ø63 PEAD Y 3 TUBOS Ø40 PEAD
Escala 1/20
cotas en metros

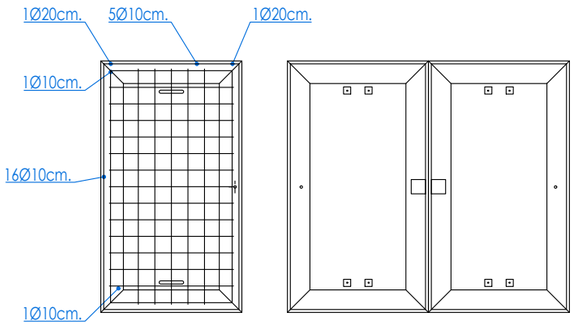




PLANTA

DETALLE POCILLO ACHIQUE
Escala 1/20
cotas en metros

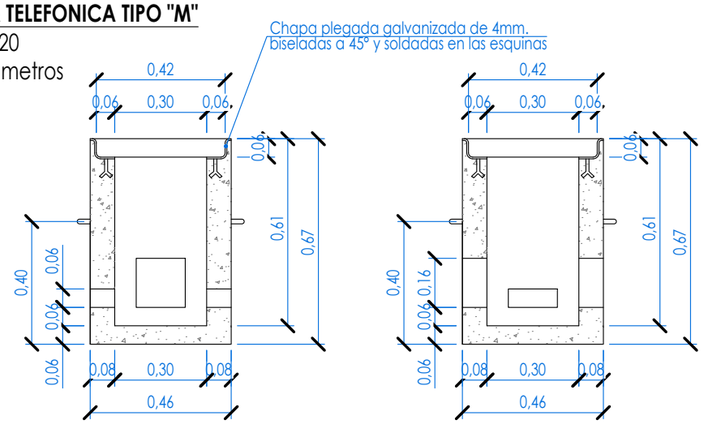




PLANTA

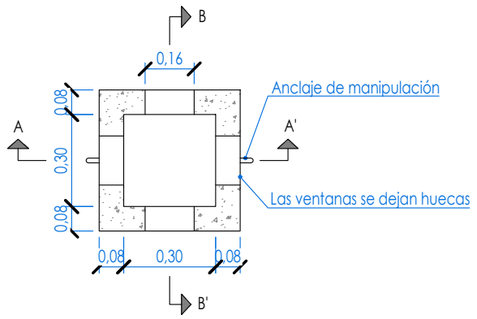
VISTA INFERIOR DE LAS TAPAS

ARQUETA TELEFONICA TIPO "M"
Escala 1/20
cotas en metros

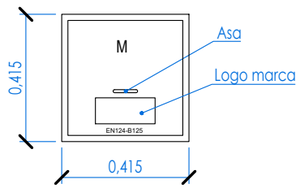


SECCION A-A'

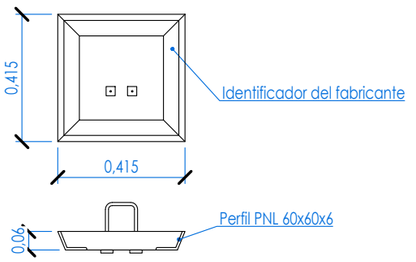
SECCION B-B'



PLANTA



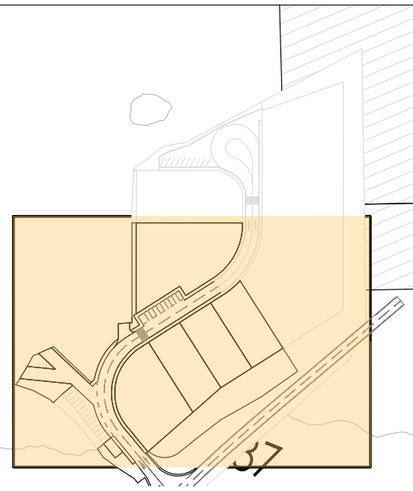
TAPAS DISPOSICIÓN Y DIMENSIONES



VISTA INFERIOR DE LA TAPA

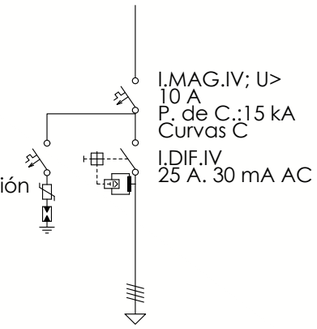
ERAGILEA / PROMOTOR	BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	TELEKOMUNIKAZIO SAREA. XEHETASUNAK RED DE TELECOMUNICACIONES. DETALLES	ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 1/20 JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	ORRI ZK / Nº PLANO 11.02 1 tik 1 orria	

2022-07-18 10:54:13
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



Tapón

PROTECCIONES



Linea	Canalizacion	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Ireg(A)	PdeC(kA)	Curvas Validas
1	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.	10	15	C
2-12	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.			

ARGIZTAPEN SAREKO LEGENDA
LEYENDA RED DE ALUMBRADO

- PROIEKTATUTAKO KANALIZAZIOA ETA LURPERATUTAKO ARGIZTAPEN SAREA 2T PE DPØ110 + KABLE 4X6mm2 RVK
  CANALIZACIÓN Y RED SUBTERRÁNEA ALUMBRADO PROYECTADA 2T PE DPØ110 + CABLE 4X6mm2 RVK
- PROIEKTATUTAKO LUMINARIA
  LUMINARIA PROYECTADA
- ARGIZTAPEN AGINTE ZENTROA
  CENTRO DE MANDO ALUMBRADO
- PROIEKTATUTAKO KUTXATILA 40X40
  ARQUETA PROYECTADA 40X40

580

580

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alínea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
ARGIZTAPEN PUBLIKOKO SAREA. PLANO ORKORRA
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA GENERAL

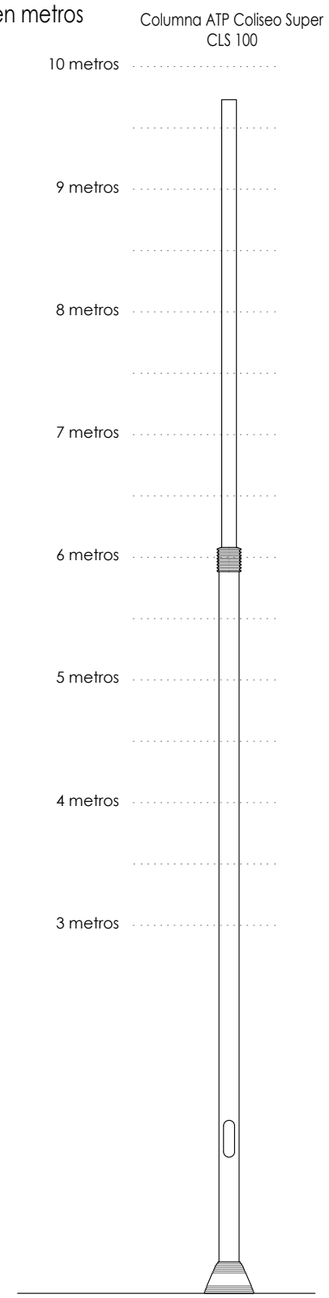
ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/500
0 2.5 5 7.5m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO
12.01
1 tik 1 orria

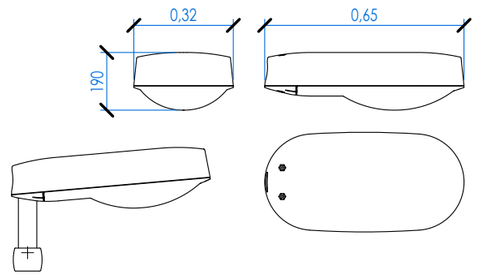
2022-07-18 10:47:41
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

BÁCULO
Escala 1/50
cotas en metros



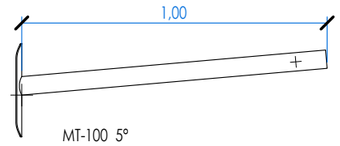
LUMINARIA LED
Escala 1/20
cotas en metros

ATP MODELO ENUR L LED35 100 102W A12



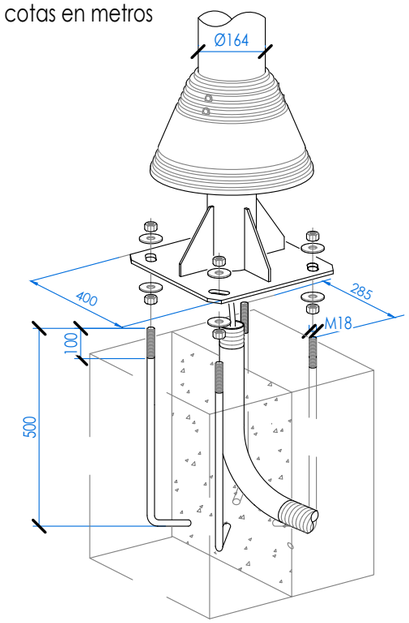
BRAZO
Escala 1/50
cotas en metros

BRAZO MT-100 ADOSADO A COLUMNA

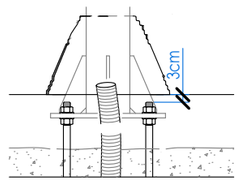


MT-100 5º

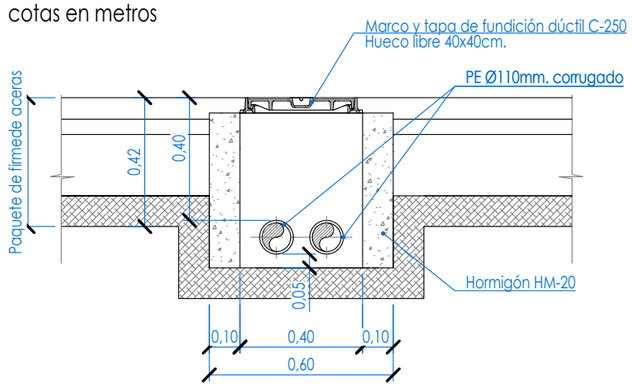
DETALLE ANCLAJE Y CIMENTACIÓN EN ACERA
Sin Escala
cotas en metros



PARA COLUMNA O BÁCULO	A x B (m)	H (m)
Hasta 5m. de altura	0.50x0.50	0.60
Hasta 8m. de altura	0.60x0.60	0.80
Hasta 12m. de altura	0.80x0.80	1.00

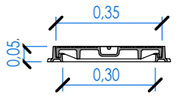


ARQUETAS EN ACERA
Escala 1/20
cotas en metros

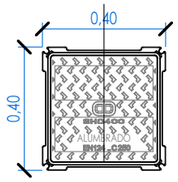


SECCIÓN

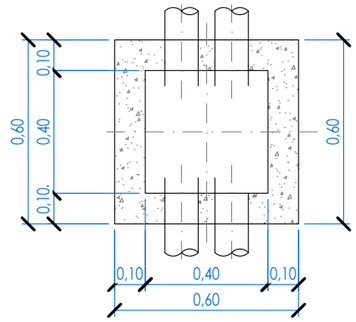
TAPA



SECCIÓN

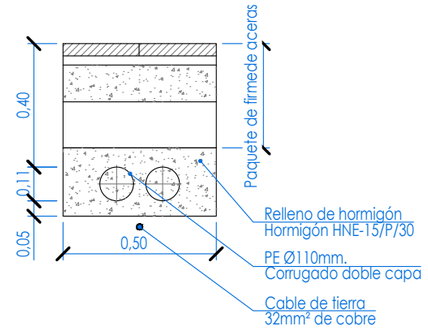


PLANTA

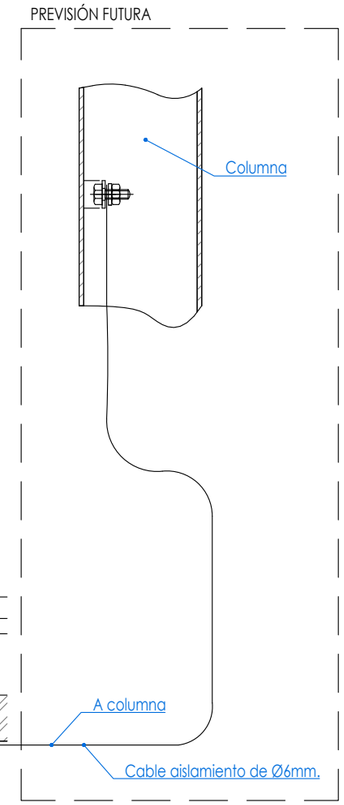


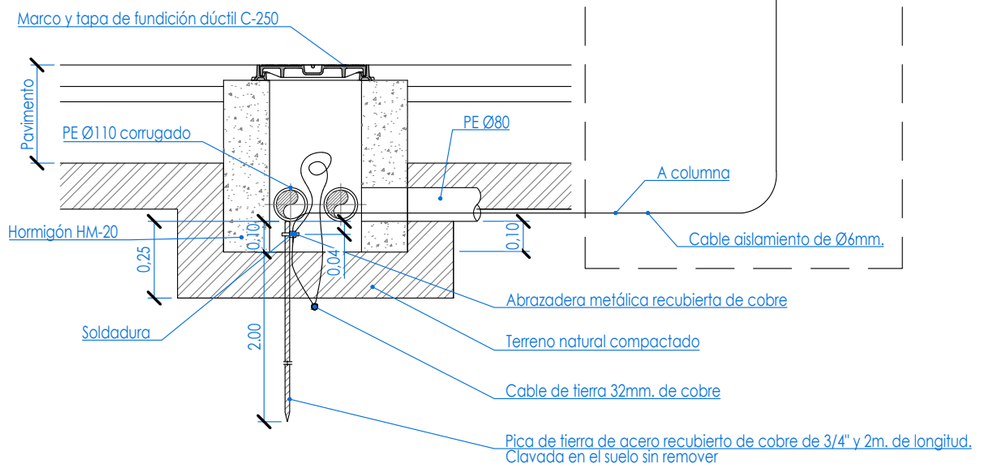
PLANTA

ZANJA ALUMBRADO
Escala 1/20
cotas en metros



TOMA DE TIERRA
Escala 1/20
cotas en metros





ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

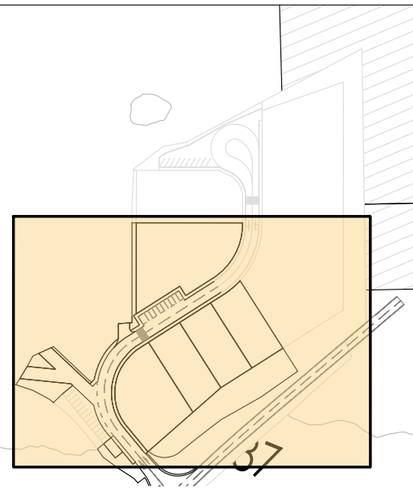
PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
ARGIZTAPEN PUBLIKOKO SAREA. XEHETASUNAK
RE DE ALUMBRADO PÚBLIKO. DETALLES

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
Indicadas
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK. / Nº PLANO
12.02
1 tik 1 orria

2022-07-15 11:12:15
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



2 TUBOS Ø110 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
4 TUBOS Ø160 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
6 TUBOS Ø160 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
4 TUBOS Ø160 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
6 TUBOS Ø160 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
6 TUBOS Ø160 mm.
4 TUBOS Ø160 mm.
2 TUBOS Ø110 mm.
6 TUBOS Ø160 mm.
4 TUBOS Ø160 mm.
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
Tapón
580
580

HORNIDURA ELEKTRIKOKO SAREAREN LEGENDA
LEYENDA RED SUMINISTRO ELÉCTRICO
PROIEKTATUTAKO KANALIZAZIO ELEKTRIKOA B.T.
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA B.T. PROYECTADA
PROIEKTU KUTXATILA M2T2
ARQUETA M2T2 PROYECTO

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
HORNIDURA ELEKTRIKOKO SAREA. PLANO OROKORRA
RED DE SUMINISTRO ELÉCTRICO. PLANTA GENERAL

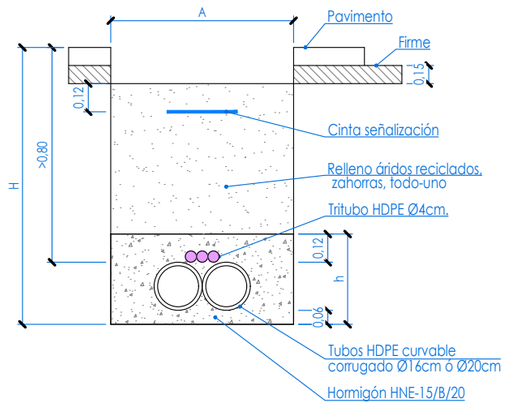
ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

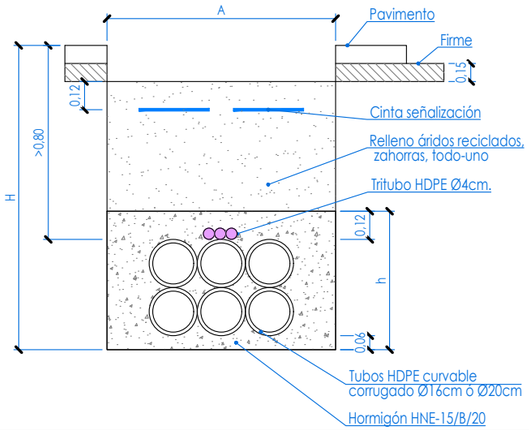
ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
1/500
0 2,5 5 7,5m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

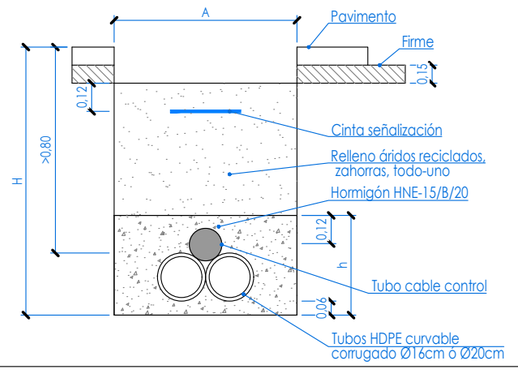
ORRI ZK / Nº PLANO
13.01
1 tik 1 orria

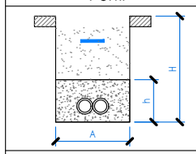
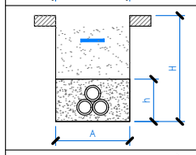
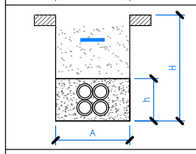
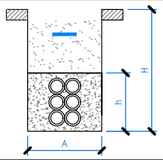
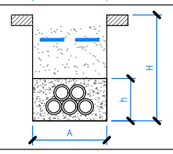
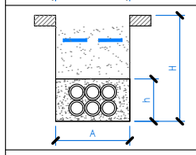
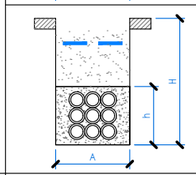
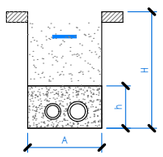
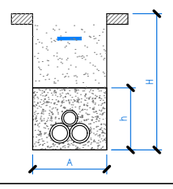
2022-07-15 11:14:35
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERAS Y JARDINES

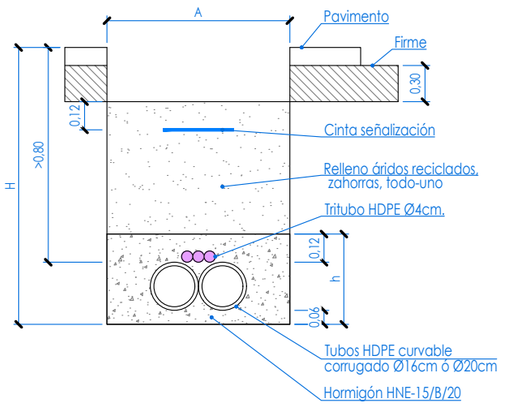


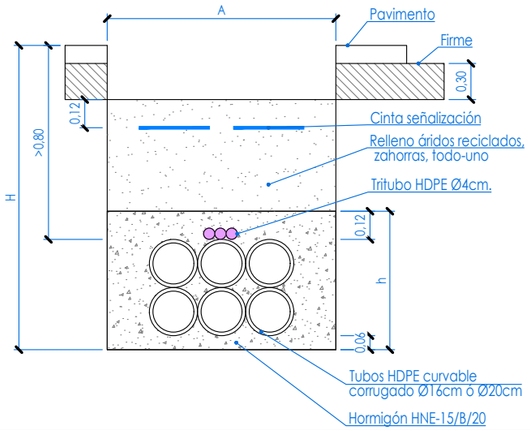


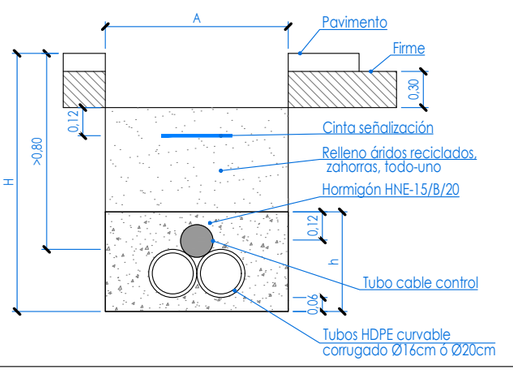


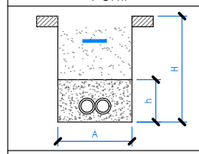
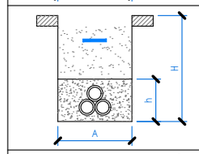
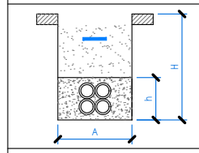
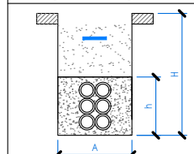
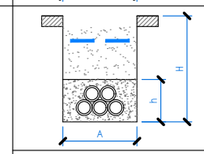
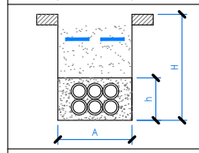
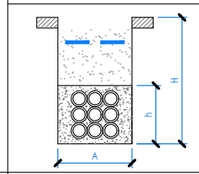
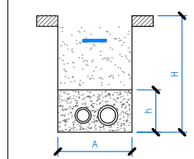
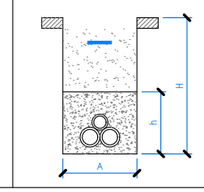
Perfil	Nº Tubos	A(m)	H(m)	h(m)	Cinta
	2xØ160 (1P)	0,35	0,70	0,30	1
	2xØ200 (1P)	0,45	0,75	0,35	1
	3xØ160 (T)	0,35	0,80	0,40	1
	3xØ200 (T)	0,45	0,85	0,45	1
	4xØ160 (2P)	0,35	0,90	0,50	1
	4xØ200 (2P)	0,45	0,95	0,55	1
	6xØ160 (3P)	0,35	1,10	0,65	1
	6xØ200 (3P)	0,45	1,20	0,75	1
	5xØ160 (T)	0,50	0,80	0,40	2
	5xØ200 (T)	0,65	0,85	0,45	2
	6xØ160 (2P)	0,65	1,2	0,50	2
	6xØ200 (2P)	0,65	1,2	0,55	2
	7xØ160 8xØ160 9xØ160 (3P)	0,50	1,10	0,65	2
	7xØ200 8xØ200 9xØ200 (3P)	0,65	1,20	0,75	2
	1xØ160 2xØ200 (1P)	0,50	1	0,40	1
	1xØ160 2xØ200 (T)	0,70	1	0,40	1

CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CRUCES Y CALZADAS



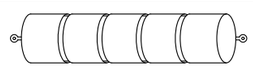




Perfil	Nº Tubos	A(m)	H(m)	h(m)	Cinta
	2xØ160 (1P)	0,35	0,80	0,30	1
	2xØ200 (1P)	0,45	0,85	0,35	1
	3xØ160 (T)	0,35	0,90	0,40	1
	3xØ200 (T)	0,45	0,95	0,45	1
	4xØ160 (2P)	0,35	1,00	0,50	1
	4xØ200 (2P)	0,45	1,05	0,55	1
	6xØ160 (3P)	0,35	1,10	0,65	1
	6xØ200 (3P)	0,45	1,20	0,75	1
	5xØ160 (T)	0,50	0,90	0,40	2
	5xØ200 (T)	0,65	0,95	0,45	2
	6xØ160 (2P)	0,65	1,20	0,50	2
	6xØ200 (2P)	0,65	1,05	0,55	2
	7xØ160 8xØ160 9xØ160 (3P)	0,65	1,30	0,65	2
	7xØ200 8xØ200 9xØ200 (3P)	0,65	1,30	0,75	2
	1xØ160 2xØ200 (1P)	0,50	1	0,40	1
	1xØ160 2xØ200 (T)	0,70	1	0,40	1

(*) Con cables aislados 0,6/1 kV y 12/20 kV se empleará tubo 160mm Ø. Con cables aislados 18/30 kV se empleará tubo de 200mm Ø. (**) Las imagenes no están a escala. Se indican las dimensiones de las distintas capas y elementos.

TESTIGO COMPROBACIÓN CANALIZACIONES - DIMENSIONES



Ø Exterior Tubo (mm)	Dimensiones Testigo Ø (mm)	L (mm)
160	114	300
200	143	400

La canalización se ejecutará según las especificaciones y criterios marcados por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U. Se comprobará la limpieza interior de los tubos, asegurando que no haya cantos vivos o aristas que pudieran dañar los cables durante el tendido, y que los tubos están adecuadamente alineados y sin taponamientos o aplastamientos, para lo cual se hará pasar por el interior de los tubos un testigo calibrado del tipo y las dimensiones indicadas.

ERAGILEA / PROMOTOR
BASABURUKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE BASABURUA

PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO
alinea ingeniería
CARLOS COBO GARCÍA
BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA

PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI

PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO
HORNIDURA ELEKTRIKOKO SAREA. XEHETASUNAK
RED DE SUMINISTRO ELÉCTRICO. DETALLES

ERREF: / REF 22-001
ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua
DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00

ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
S/E
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

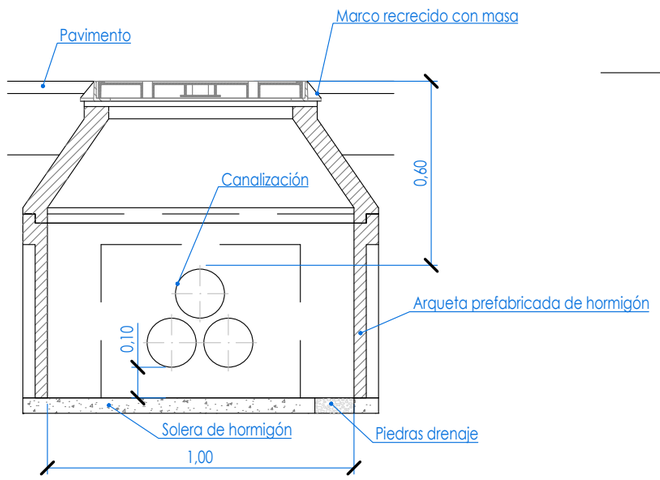
ORRI ZK. / Nº PLANO
13.02
1 tik 2 orria

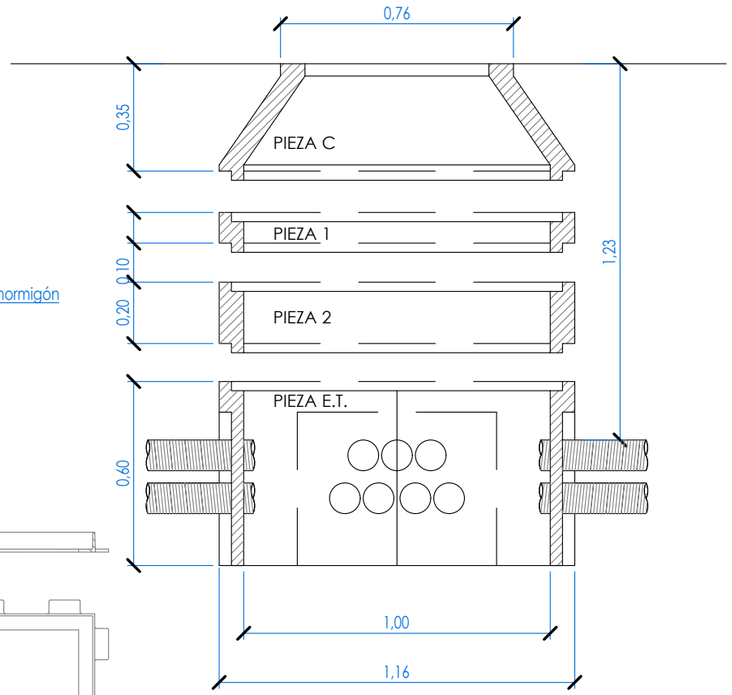
2022-07-15 11:15:04
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES.QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

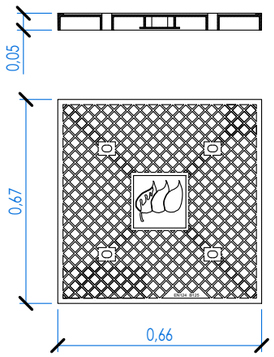
ARQUETA TIPO AG-M2-T2 EN ACERAS Y JARDINES

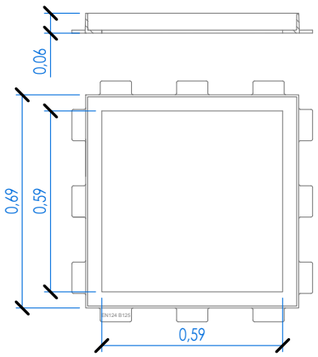
Escala 1/20

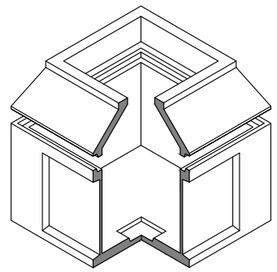
cotas en metros

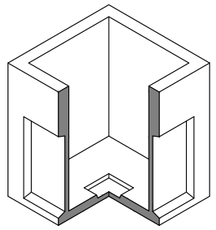


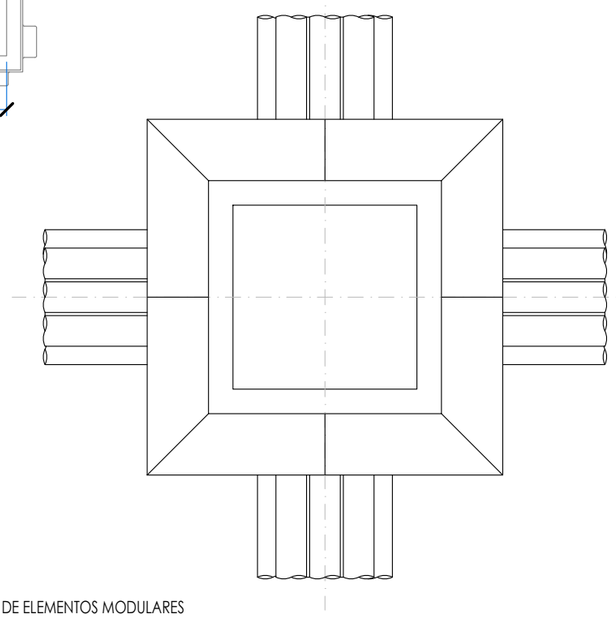










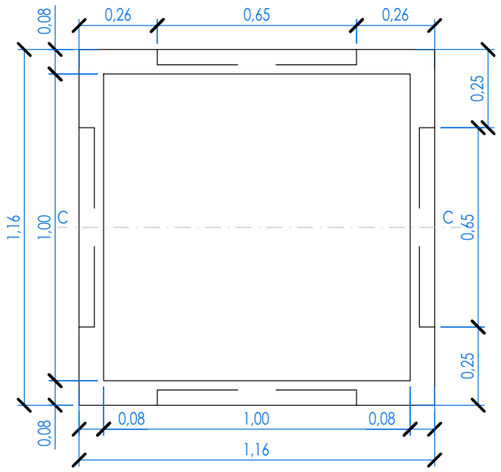


LAS ARQUETAS SERÁN PREFABRICADAS DE ELEMENTOS MODULARES
LA TAPA SERÁ DE FUNDICIÓN DÚCTIL SEGUN NORMA IBERDROLA -NI 20.20.02 Y CON ANAGRAMA IBERDROLA DISTRIBUCIÓN
EL MARCO SERÁ DE FUNDICIÓN DÚCTIL NORMA IBERDROLA NI 50.20.02
SE COLOCARÁN EN TODOS LOS TUBOS TAPONES DE PVC DE 160 mmØ SEGÚN NORMA NIDSA 5.59.80.02
TUBO DE POLIETILENO NORMA UNE EN -50086-2-4 (CORRUGADO EXTERIOR LISO INTERIOR) DE 160 mmØ (EXENTO DE HALÓGENOS)

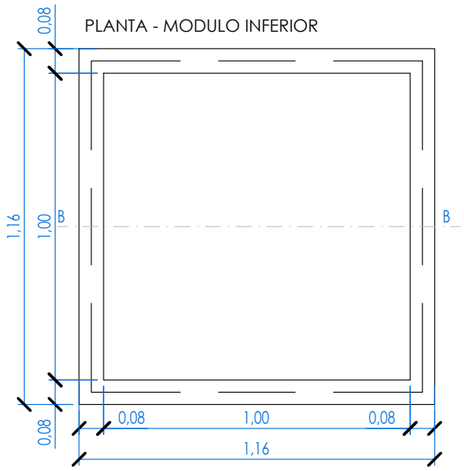
ARQUETA PREFABRICADA HORMIGON TIPO AG-M2-T2

Escala 1/20

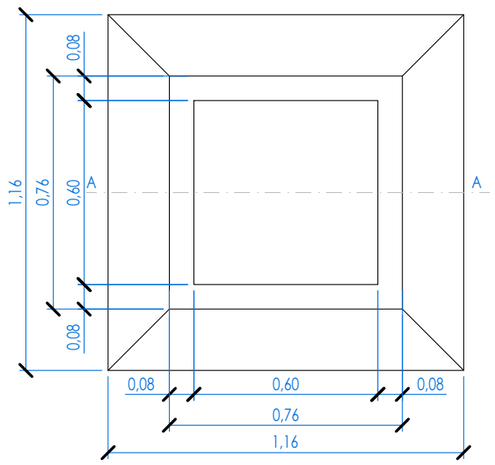
cotas en metros



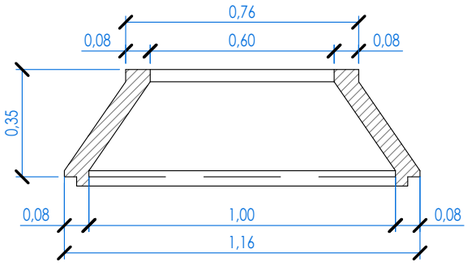
PLANTA - MODULO INFERIOR



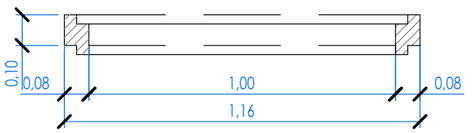
PLANTA - MODULO SUPLEMENTACION



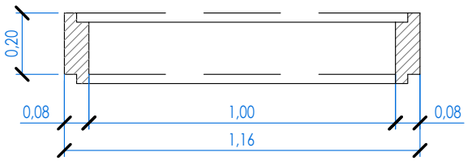
PLANTA - MODULO SUPERIOR



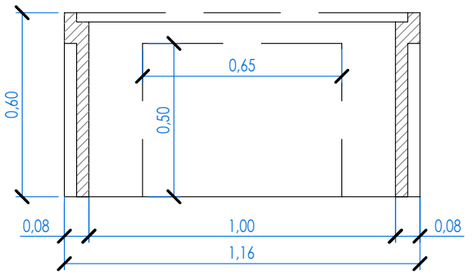
SECCION AA - MODULO SUPERIOR



SECCION BB - MODULO SUPLEMENTACION 10cm



SECCION BB - MODULO SUPLEMENTACION 20cm

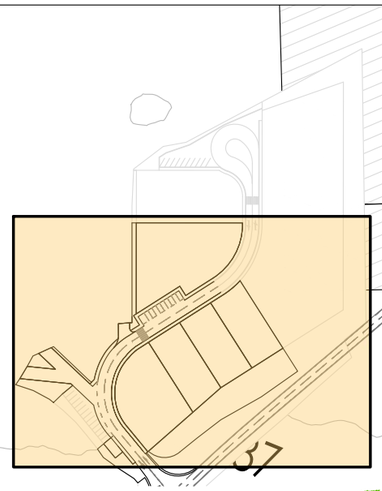


SECCION CC - MODULO SUPLEMENTACION 20cm

ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ERREF: / REF 22-001	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	HORNIDURA ELEKTRIKOKO SAREA. XEHETASUNAK RED DE SUMINISTRO ELÉCTRICO. DETALLES	ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	1/20 JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3

ORRI ZK / Nº PLANO
13.02
2 tik 2 orria

2022-07-15 11:15:46
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



S-13

S-17

P-6

P-4

P-3

P-2

P-1

M 7.4

M 2.6

M 5.2

M 4.3

M 1.3

M 1.7

M 1.3

R-1

580

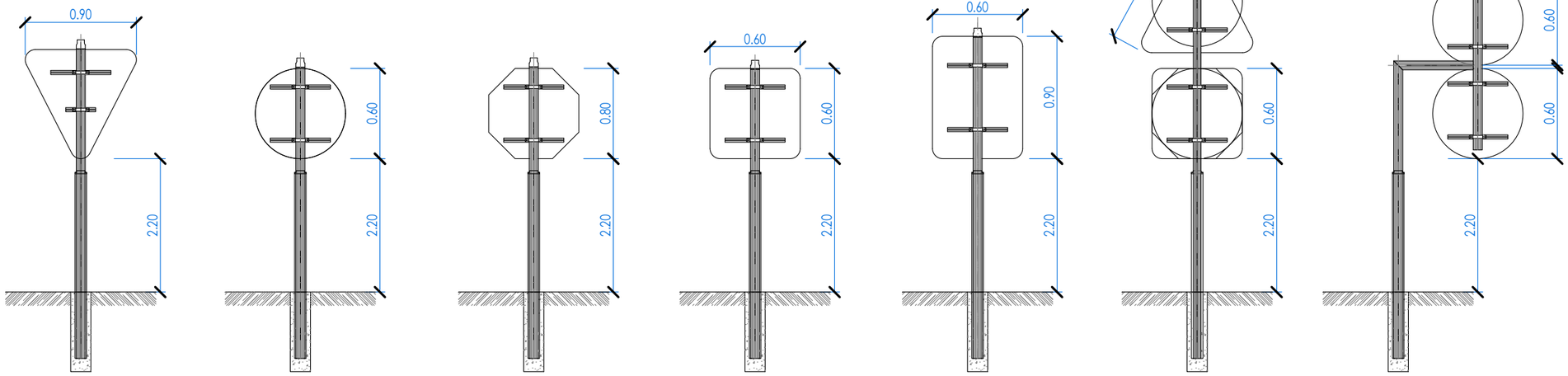
580

580

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ERREF: / REF 22-001	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3	ORRI ZK / Nº PLANO
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alinea ingeniaritza CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	SENALEZTAPENA. PLANTO OROKORRA SEÑALIZACIÓN. PLANTA GENERAL	ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	1/500 0 2.5 5 7.5m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	14.01 1 tik 1 orria

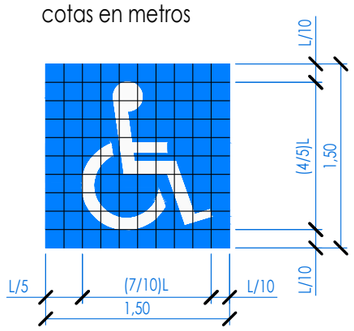
2022-07-15 11:16:42
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



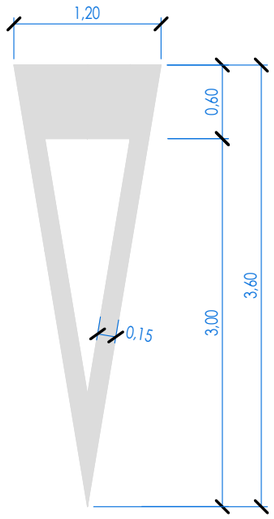
NOTA:
en aceras los postes se sustentarán mediante una perforación con máquina, rellenando con hormigón es espacio anular

STOP
M-6.4
Escala 1/50
cotas en metros

APARCAMIENTO ACCESIBLE
M-6.8
Escala 1/50
cotas en metros



CEDA EL PASO
M-6.5
Escala 1/50
cotas en metros



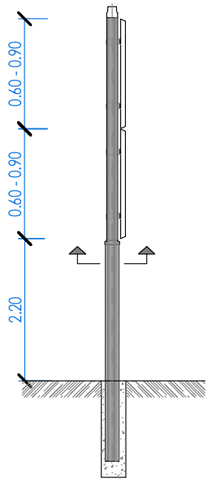
S= 1,434m²

La señalización horizontal en símbolos, flechas y pasos de peatones, se realizará con pintura de larga duración, con plásticos en frío, de dos componentes, el resto con pintura acrílica convencional, tipo especial ciudad, todo ello conforme a la 8.2 I.C. sobre " Marcas viales" del Ministerio de Fomento.

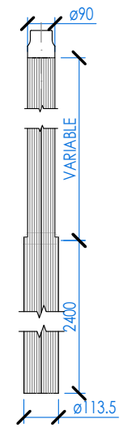
	MATERIAL BASE (g/m²)	MICROESFERAS DE VIDRIO (g/m²)*	METODO DE APLICACION
PINTURA ACRILICA ESPECIAL "CIUDAD"	720	480	PULVERIZACION
ACRILICA AMARILLA (RAL 1023)	720	480	PULVERIZACION
(1) PLASTICO EN FRIO DOS COMPONENTES BLANCA	3.000	500	EXTRUSION ZAPATON MANUAL
(1) PLASTICO EN FRIO DOS COMPONENTES AZUL (RAL 5012)	3.000	500	EXTRUSION ZAPATON MANUAL

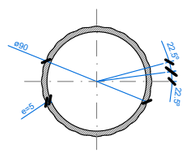
* Sólo se adicionará a la pintura previa autorización del Servicio de Tráfico Municipal.
(1) En aplicaciones sobre superficies hormigonadas o adoquinadas se aplicará previamente una pintura de imprimación.

ALZADO LATERAL



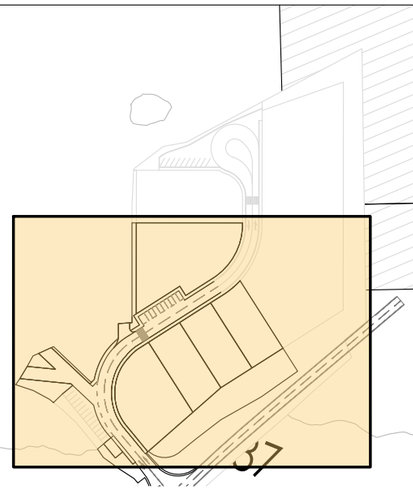
POSTES DE ALUMINIO PARA SUSTENTACIÓN DE SEÑALES





ERAGILEA / PROMOTOR	BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	alinea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA
PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	SEINALEZTAPENA. XEHETASUNAK SEÑALIZACIÓN. DETALLES
ERREF: / REF 22-001 ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3 1/50 0 25 50 75m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	ORRI ZK / Nº PLANO 14.02 1 tik 1 orria	

2022-07-15 11:17:28
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIALASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES,QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



P-6
P-4
P-3
P-2
P-1
ACCESO A QUESERÍA
CAMINO AGRÍCOLA
ACCESO PARCELA
580
580
580

PLANTA
Escala 1/500

ERAGILEA / PROMOTOR	PROIEKTUAREN EGILEA / AUTOR DE PROYECTO	PROIEKTU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO	PLANU-IZENBURUA / TÍTULO DEL PLANO	ERREF: / REF 22-001	ESKALA(K) /ESCALA(S) DIN-A3	ORRI ZK / Nº PLANO
BASABURUKO UDALA AYUNTAMIENTO DE BASABURUA	alínea ingeniería CARLOS COBO GARCÍA BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIERIA	BERAMENDIKO JARDUERA EKONOMIKOEN ALORRA ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BERAMENDI	INGURUMENAREN INTEGRAZIOA. PLANO OROKORRA INTEGRACIÓN AMBIENTAL. PLANTA GENERAL	ARTXIBOA / ARCHIVO Basaburua DATA / FECHA 2022ko Uztaila - Rev00	1/500 0 2.5 5 7.5m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN-A3	15 I tik I orria

DOCUMENTO N.º 3:
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

I. PARTE 1º INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 13
1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 13
1.1. DEFINICIÓN 13
1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN 13
2. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA 13
2.1. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD 15
2.2. PROTECCIÓN DEL ENTORNO O IMPACTO AMBIENTAL 15
3. DISPOSICIONES GENERALES 16
3.1. DIRECTOR DE OBRA 16
3.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA 16
3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES 17
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 17
4.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA 17
4.2. DOCUMENTOS CONTRACTUALES 17
4.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN 17
4.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES 18
4.5. PLANOS 18
4.6. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 18
4.7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 23
4.8. PROGRAMA DE TRABAJOS 23
4.9. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS 24
4.10. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 24
4.11. VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES 24
5. DESARROLLO Y CONTROL DE OBRA 25
5.1. REPLANTEO 25
5.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA 26
5.3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 26
5.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 26
5.5. MATERIALES 29
5.6. ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS 29
5.7. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 30
5.8. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES 30
5.9. EMERGENCIAS 31
5.10. MODIFICACIONES DE OBRA 31
5.11. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA 31
6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 31

6.1. PERMISOS Y LICENCIAS 31
6.2. SEGUROS 31
6.3. RECLAMACIÓN DE TERCEROS 32
7. MEDICIÓN Y ABONO 32
7.1. ABONO DE LAS OBRAS 32
7.2. PRECIOS CONTRADICTORIOS 34
7.3. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN 35
7.4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA 36
8. OFICINA DE LA PROPIEDAD EN OBRA 36
9. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN 36
9.1. DESVÍOS PROVISIONALES 36
9.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS 37
9.3. CARTELES Y ANUNCIOS 38
10. PROTECCIÓN DEL ENTORNO 38
10.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO 38
10.2. LIMPIEZA DE CUNETAS 38
10.3. HALLAZGOS HISTÓRICOS 38
10.4. AGUAS DE LIMPIEZA 38
10.5. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS 38
10.6. PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA 39
11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN 39
11.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN 39
11.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 39
11.3. PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 40
11.4. FIN DEL PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS 40
II. PARTE 2º MATERIALES BÁSICOS 41
1. PRESCRIPCIONES GENERALES 41
1.1. PLIEGOS GENERALES 41
1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 41
1.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 41
1.4. TRANSPORTE Y ACOPIO 44
1.5. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO 44
1.6. PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN 44
1.7. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES 44
1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 44
2. 202. CEMENTOS 44
2.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 44
2.2. CONDICIONES GENERALES 44
2.3. TIPOS DE CEMENTO 44
2.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 45

2.5. CONTROL DE RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD 45
3. 211. BETUNES ASFÁLTICOS 46
3.1. DEFINICIÓN 46
3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 46
3.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 47
4. 214. EMULSIONES BITUMINOSAS 48
4.1. DEFINICIÓN 48
4.2. CARACTERÍSTICAS 49
4.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 52
4.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 52
5. 221. HORMIGONES 53
5.1. DEFINICIÓN 53
5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 53
5.3. CONTROL DE CALIDAD 55
6. 222. MORTEROS Y LECHADAS 56
6.1. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO 56
6.2. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI 57
7. 223. ARENAS 58
7.1. DEFINICIÓN 58
7.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 58
7.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 58
8. 224. ÁRIDOS PARA HORMIGONES 59
9. 225. ÁRIDOS PARA MEZCLAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 59
9.1. DEFINICIÓN 59
9.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 59
10. 226. FIBRAS PARA HORMIGÓN DE PAVIMENTOS 61
10.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 61
10.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 62
10.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 63
11. 227. ADITIVOS PARA HORMIGONES 63
11.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 63
11.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 63
11.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 66
12. 228. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO 67
12.1. DEFINICIÓN 67
12.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 67
12.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 67
13. 230. SUELOS SELECCIONADOS 67
13.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 67

13.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 67
13.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 67
14. 231. SUELOS ADECUADOS 69
14.1. DEFINICIÓN 69
14.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 69
14.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 69
15. 232. SUELOS TOLERABLES 69
15.1. DEFINICIÓN 69
15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 69
15.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 70
16. 233. TODO UNO DE CANTERA 70
17. 234. ZAHORRAS 70
17.1. DEFINICIÓN 70
17.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 71
17.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL 72
18. 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO 73
18.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 73
18.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 74
18.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 74
19. 241. MALLAS ELECTROSOLDADAS 74
19.1. DEFINICIÓN 74
19.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 74
19.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 74
20. 250. AGUAS 75
20.1. DEFINICIÓN 75
20.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 75
20.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 76
21. 260. BORDILLOS 76
21.1. DEFINICIÓN 76
21.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 76
21.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 76
22. 270. TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL 77
22.1. DEFINICIÓN 77
22.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 77
22.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 77
23. 271. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) 77
23.1. DEFINICIÓN 77
23.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 78
23.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 78

24. 272. TUBOS DE P.V.C. 78
24.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 78
24.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 79
24.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 82
25. 274. TAPAS Y REJILLAS 85
25.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 85
25.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 85
25.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 86
26. 275. ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS 86
26.1. DEFINICIÓN 86
26.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 86
26.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 87
27. 286. DESENCOFRANTES 87
27.1. DEFINICIÓN 87
27.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 87
27.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 87
28. 287. ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES 87
28.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 87
28.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 88
28.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 88
29. 288. MATERIALES PARA MARCAS VIALES 88
30. 289. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 89
30.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 89
30.2. CONDICIONES GENERALES 89
III. EXPLANACIONES Y EXCAVACIONES 90
1. 300. DESBROCE DEL TERRENO 90
1.1. DEFINICIÓN 90
1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 90
1.3. MEDICIÓN Y ABONO 91
2. 320. EXCAVACIÓN EN CAJEO EN TODO TIPO DE TERRENO 91
2.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 91
2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 92
2.3. CONTROL DE CALIDAD 92
2.4. MEDICIÓN Y ABONO 92
3. 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS 93
3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 93
3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 93
3.3. MEDICIÓN Y ABONO 94
4. 330. TERRAPLÉN 95
4.1. DEFINICIÓN 95

4.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN 95
4.3. MATERIALES 95
4.4. EMPLEO 97
4.5. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 98
4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 98
4.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 103
4.8. MEDICIÓN Y ABONO 103
5. 332. RELLENOS LOCALIZADOS 103
5.1. DEFINICIÓN 103
5.2. MATERIALES 104
5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 104
5.4. CONTROL DE CALIDAD 105
5.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 106
5.6. MEDICIÓN Y ABONO 106
6. 333. RELLENOS TODO-UNO 106
6.1. DEFINICIÓN 106
6.2. ZONAS DEL RELLENO TODO-UNO 106
6.3. CORONACIÓN DEL RELLENO TODO-UNO 106
6.4. MATERIALES 106
6.5. EMPLEO 108
6.6. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 109
6.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 109
6.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 113
6.9. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS 113
6.10. MEDICIÓN Y ABONO 113
7. 334. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE. 113
7.1. DEFINICIÓN 113
7.2. MATERIALES 114
7.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 115
7.4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 116
7.5. MEDICIÓN Y ABONO. 116
8. 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA (*) ARTÍCULO MODIFICADO POR LA OM 1382/2002. 116
8.1. DEFINICIÓN 116
8.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 116
8.3. TOLERANCIAS DE ACABADO 116
8.4. MEDICIÓN Y ABONO 117
IV. RED DE PLUVIALES Y DRENAJE 117
1. 410. ARQUETA O POZO DE REGISTRO 117
1.1. DEFINICIONES 117
1.2. FORMA Y DIMENSIONES 117

1.3. MATERIALES 118
1.4. EJECUCIÓN 118
1.5. MEDICIÓN Y ABONO 118
2. 411. IMBORNAL Y SUMIDERO 118
2.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 119
2.2. MATERIALES 119
2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 119
2.4. CONTROL DE CALIDAD 119
2.5. MEDICIÓN Y ABONO 119
3. 405. CUNETAS Y CACES 119
3.1. DEFINICIÓN 119
3.2. MATERIALES 120
3.3. CONTROL DE CALIDAD 120
V. FIRMES Y PAVIMENTOS 120
1. 510. ZAHORRA ARTIFICIAL 120
1.1. DEFINICIÓN 120
1.2. MATERIALES 120
1.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 121
1.4. CONTROL DE CALIDAD 121
1.5. MEDICIÓN Y ABONO 122
2. 511. SUELO SELECCIONADO 122
2.1. MEDICIÓN Y ABONO 123
3. 530. RIEGO DE IMPRIMACIÓN 123
3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 123
3.2. MATERIALES 123
3.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 123
3.4. CONTROL DE CALIDAD 124
3.5. MEDICIÓN Y ABONO 125
4. RIEGO DE ADHERENCIA 125
4.1. DEFINICIÓN 125
4.2. MATERIALES 126
4.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 126
4.4. Especificaciones de la unidad terminada 126
4.5. CONTROL DE CALIDAD 126
4.6. MEDICIÓN Y ABONO 127
5. 532. MEZCLA BITUMINOSA TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 127
5.1. DEFINICIÓN 127
5.2. MATERIALES 127
5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 129
5.4. CONTROL DE CALIDAD 131

5.5. MEDICIÓN Y ABONO 131
6. 550. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 132
6.1. DEFINICIÓN 132
6.2. MATERIALES 132
6.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN 137
6.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 138
6.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 141
6.6. TRAMO DE PRUEBA 148
6.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 148
6.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 149
6.9. CONTROL DE CALIDAD 150
6.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 153
6.11. MEDICIÓN Y ABONO 155
6.12. NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO 156
7. 531. BORDILLO 158
7.1. DEFINICIÓN 158
7.2. CONDICIONES GENERALES 158
7.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 158
7.4. MEDICIÓN Y ABONO 158
8. 562. RÍGOLAS 159
8.1. DEFINICIÓN 159
8.2. MEDICIÓN Y ABONO 159
VI. PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS 159
1. 1. 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 159
1.1. DEFINICIÓN 159
1.2. MATERIALES 159
1.3. FORMA Y DIMENSIONES 159
1.4. DOBLADO 159
1.5. COLOCACIÓN 160
1.6. CONTROL DE CALIDAD 160
1.7. MEDICIÓN Y ABONO 160
2. 610. HORMIGONES 161
2.1. DEFINICIÓN 161
2.2. MATERIALES 161
2.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD 161
2.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 161
2.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO 161
2.6. EJECUCIÓN 162
2.7. CONTROL DE CALIDAD 166
2.8. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 166

2.9. RECEPCIÓN 166
2.10. MEDICIÓN Y ABONO 166
2.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 166
3. 611. MORTEROS DE CEMENTO 166
3.1. DEFINICIÓN 166
3.2. MATERIALES 166
3.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES 167
3.4. FABRICACIÓN 167
3.5. LIMITACIONES DE EMPLEO 167
3.6. MEDICIÓN Y ABONO 167
4. 612. LECHADAS DE CEMENTO 167
4.1. DEFINICIÓN 167
4.2. MATERIALES 168
4.3. COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 168
4.4. EJECUCIÓN 168
4.5. MEDICIÓN Y ABONO 168
5. 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO 168
5.1. DEFINICIÓN 168
5.2. MATERIALES 168
5.3. EJECUCIÓN 168
5.4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN 169
5.5. MEDICIÓN Y ABONO 169
6. 679. ENCOFRADO 169
6.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 169
6.2. MATERIALES 169
6.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 169
6.4. CONTROL DE CALIDAD 171
6.5. MEDICIÓN Y ABONO 171
VII. PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS 172
1. 700. MARCAS VIALES 172
1.1. DEFINICIÓN 172
1.2. TIPOS 172
1.3. MATERIALES 173
1.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 179
1.5. MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA 180
1.6. EJECUCIÓN 180
1.7. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 181
1.8. CONTROL DE CALIDAD 182
1.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 185
1.10. PERÍODO DE GARANTÍA 186

1.11. MEDICIÓN Y ABONO 186
1.12. NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO 186
2. 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 187
2.1. DEFINICIÓN 187
2.2. TIPOS 187
2.3. MATERIALES 187
2.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 189
2.5. EJECUCIÓN 190
2.6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 190
2.7. CONTROL DE CALIDAD 190
2.8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 193
2.9. PERÍODO DE GARANTÍA 194
2.10. MEDICIÓN Y ABONO 194
2.11. NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO 194
VIII. PARTE 8ª – VARIOS 194
1. 800.- TRANSPORTE ADICIONAL 194
1.1. MEDICIÓN Y ABONO 194
2. 803. CONSERVACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 194
2.1. DEFINICIÓN 194
2.2. MATERIALES 195
2.3. EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO Y REEXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 195
2.4. MEDICIÓN Y ABONO 196
3. 804. LABORES AGRUPADAS EN PARTIDAS ALZADAS 197
3.1. DESCRIPCIÓN 197
3.2. ESPECIFICACIONES 197
3.3. MEDICIÓN Y ABONO 197
IX. PARTE 9ª – SERVICIOS 197
1. MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERÍAS PVC, PE Y FUNDICIÓN 197
1.1. MATERIALES 197
1.2. MEDICIÓN Y ABONO 197
2. MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS 198
2.1. MATERIALES PARA RELLENOS 198
2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS EN GENERAL 198
2.3. EJECUCIÓN DEL RELLENO DE ZANJAS Y LOCALIZADOS EN O.F. CON SUELO SELECCIONADO 198
2.4. EJECUCIÓN DEL RELLENO ORDINARIO 198
2.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 198
2.6. MEDICIÓN Y ABONO 199
3. BANDAS DE SEÑALIZACIÓN 199
3.1. DEFINICIÓN 199
3.2. MEDICIÓN Y ABONO 199

4. TUBERÍA DE P.V.C. 199
4.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 199
4.2. MATERIALES 200
4.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 200
4.4. CONTROL DE CALIDAD 200
4.5. MEDICIÓN Y ABONO 200
5. TUBERÍAS DE POLIETILENO 201
5.1. DEFINICIÓN 201
5.2. MATERIALES 201
5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 201
5.4. CONTROL DE CALIDAD 202
5.5. MEDICIÓN Y ABONO 202
6. TUBERÍA POLIETILENO PARA CANALIZACIONES SERVICIOS 203
6.1. DEFINICIÓN 203
6.2. MATERIALES 203
6.3. MEDICIÓN Y ABONO 203
7. TETRATUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 204
7.1. MATERIALES Y EJECUCIÓN 204
7.2. MEDICIÓN Y ABONO 204
8. LÍNEAS TELEFÓNICAS 205
8.1. DEFINICIÓN 205
8.2. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS 205
8.3. ARQUETAS 206
9. LÍNEAS ELÉCTRICAS 207
9.1. DEFINICIÓN 207
9.2. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS 207
9.3. ARQUETAS 208
9.4. OTROS PREFABRICADOS 208
10. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO 209
10.1. APERTURA DE ZANJAS 209
10.2. CIMENTACIÓN 209
10.3. ARQUETAS 209
10.4. INSTALACIÓN DE COLUMNAS 209
10.5. COLOCACIÓN DE LUMINARIAS 209
10.6. COLOCACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS 210
10.7. COLOCACIÓN DE LÁMPARAS 210
11. CUERDAS GUÍA, LIMPIEZA Y MANDRILADO DE CONDUCTOS 210
11.1. DEFINICIÓN 210
11.2. MEDICIÓN Y ABONO 210

12. MARCOS, REJILLAS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICIÓN NODULAR 210
12.1. MEDICIÓN Y ABONO 210
13. PATES TREPADORES 211
13.1. MEDICIÓN Y ABONO 211
14. POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS 211
14.1. MEDICIÓN Y ABONO 211
15. PERFORACIONES MECÁNICAS EN POZOS 212
15.1. MEDICIÓN Y ABONO 212
16. INSPECCIÓN DE TUBERÍAS 212

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

I. PARTE 1º INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de febrero de 1976 con las modificaciones posteriores que se especifican en el apartado 3 de este artículo y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICAS DE BERAMENDI FASE 1.

El conjunto de ambos Pliegos contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICAS DE BERAMENDI FASE 1.

2. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente reglamentación y documentos:

- LEY FORAL 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos (Publicada en el Boletín Oficial de Navarra de 17 de abril de 2018) modificada por la LEY FORAL 15/2019, de 26 de marzo
- LEY FORAL 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, actualizada por DECRETO FORAL LEGISLATIVO 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- LEY FORAL 5/2015, de 5 de marzo, de medidas para favorecer el Urbanismo Sostenible, la Renovación Urbana y la Actividad Urbanística en Navarra.
- LEY FORAL 5/2007, de 23 de marzo, de Carreteras de Navarra
- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos del Proyecto.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16). Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE de 25 de junio de 2016) y Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08). Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio (BOE del 22 de agosto de 2008).

- Instrucción de Acero Estructural (EAE). Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, BOE del 23 de junio de 2011).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de febrero de 1976 con las modificaciones incluidas en:
    - ORDEN FOM/475/2002, de 13 febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros.
    - ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
    - ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
    - ORDEN CIRCULAR 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
    - ORDEN CIRCULAR 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado en lo que hace referencia este documento en diversos apartados al PG-3/75.
- Instrucción de Carreteras. Normas IC en vigor:
    - Norma 3.1-IC “Trazado” aprobada por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero (BOE del 4 de marzo de 2016).
    - Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. (En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC).
    - Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
    - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras
    - (BOE del 12 de diciembre de 2003).
    - Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firmes”, de la Instrucción de Carreteras
    - (BOE del 12 de diciembre de 2003)
    - 7.1-IC: Plantaciones en las zonas de servidumbre de las carreteras (1963)
    - Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014)
    - Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987)
    - Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 01 a 51).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión (2014) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT 01 a 23).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (2008) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (EA-01 a EA-07).

- Real Decreto Legislativo 1/01, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, modificada por la Ley 42/07, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directiva 98/83/CE de 3 de noviembre de 1998. Relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DOCE del 5-12-98).
- Orden de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Abastecimiento de Agua, con las actualizaciones recogidas en la Guía Técnica sobre Tuberías para el transporte de agua a presión del CEDEX (2003).
- Real Decreto-Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, con las actualizaciones recogidas en la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX (2007) y las Recomendaciones sobre tuberías de hormigón armado para redes de saneamiento y drenaje R16 (CEDEX. 2005)
- Normas para la redacción de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones (Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX, 1976).
- Ordenanza reguladora de las condiciones técnicas de las redes de saneamiento de la Mancomunidad de Pamplona (Agosto 2020)
- Normas INTA.- (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- UNE 48.103: Colores normalizados.
- NT-075-GN: Tapa y marco de polipropileno para válvulas enterrables.
- NT-120-GN: Instalación de válvulas metálicas enterrables para redes de distribución
- NT-142-GN: Instalación de protecciones entre redes y acometidas de gas y otros servicios públicos enterrados.
- NT-171-GN: Instalación de tapa, marco y tubo de guarda para válvulas enterrables. Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

2.1. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Ley Foral 10/1990 de Salud, modificada por Ley Foral 2/1994
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y actualizaciones correspondientes hasta 29 de diciembre de 2014.
- Decreto Foral 165/1998 por el que se adapta la normativa de riesgos laborales al ámbito de la Administración de la Comunidad Foral y sus organismos autónomos
- 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 (Última actualización de 23/03/2010)
- Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (Última actualización de 13/11/2004)

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

2.2. PROTECCIÓN DEL ENTORNO O IMPACTO AMBIENTAL

- Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.

- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. (Última actualización 30/12/2014).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- 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.(Última actualización 7/4/2015).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013) con sus actualizaciones producidas hasta la fecha (Última actualización publicada: 6/12/2018).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que están promulgadas por la Administración y tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Ingeniero Director de Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

Será responsabilidad del Contratista conocerlos y cumplirlos sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1. DIRECTOR DE OBRA

Director de Obra es la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" o en “Las Actas de Reunión” periódicas entre Dirección de Obra y Contratista de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. "Funciones del Director".

3.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones, el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar al frente de las obras para representarle como "Jefe/a de Obra".

Este representante con dedicación suficiente a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la

periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. A las reuniones de seguimiento y control de obra, será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del adjudicatario y de la Dirección de Obra, dejando a decisión propia la asistencia de PROPIEDAD. De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello, los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto. Las actas tendrán carácter vinculante para los firmantes y podrán ser sustitutivas del propio libro de control. La inasistencia voluntaria y reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de los actos manuscritos podrán ser causa de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección de Obra y PROPIEDAD.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular 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 los primeros.

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 dispondrá 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 Órdenes.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

4.2. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El carácter contractual se considerará aplicable a todos los documentos que se mencionen expresamente en los Pliegos de Licitación.

Será documento contractual el programa de trabajo.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

4.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el apartado 2 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

4.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

4.5. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, que dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea 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.

4.6. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

4.6.1. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

Se iniciarán los trabajos con la retira de la vegetación y arbolado existente, realizando un despeje y desbroce del terreno.

4.6.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras consiste en la excavación o terraplenado hasta conseguir la explanada a la cota de firmes y pavimentos proyectados.

La definición de todos los movimientos de tierras del viario que configuran el vial viene definida según el correspondiente eje, su perfil longitudinal (rasante) y secciones tipo, representados en los planos. La rasante planteada se ha proyectado para minimizar el movimiento de tierras.

El suelo seleccionado (CBR>20) contemplado en proyecto para la formación de una explanada mejorada de los viales como para rellenos de las zanjas de canalizaciones, deberá obtenerse de canteras, graveras o préstamos debidamente autorizados, previamente propuestos por la Contrata y aceptados por la Dirección de Obra.

4.6.3. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

La red de saneamiento será separativa para fecales y pluviales. Las aguas pluviales de viales y parcelas se recogerán en colectores enterrados que discurren por el propio vial, y al final, se desaguarán a la zona más baja, ubicada entre las parcelas y la carretera. Esta solución es provisional, a expensas de desarrollar a futuro y según avancen el desarrollo de la urbanización de una salida adecua para las aguas recogidas.

Respeto a la red de saneamiento se conducirá hasta un pozo de bombeo prefabricado de 6 m3 de capacidad a instalar en la zona baja cerca del acceso, en la margen izquierda del vial. Desde este pozo, se bombeará a través de una tubería de PE 90 mm, hasta el pozo de bombeo ubicado en la parcela catastral 87 del polígono 1 perteneciente a la empresa Gaztandegi Dorrea, donde se incorporará al sistema de depuración de dicha instalación. Esta solución también es provisional hasta el desarrollo de un colector que conecte con la red de saneamiento de Beramendi y traslade los vertidos a la EDAR ubicada en dicho concejo.

Se prevé para la red de saneamiento como criterio general una acometida por parcela, excepto para las parcelas más grandes, en las que se ha previsto varias acometidas para posibles reparcelaciones de estas.

Las tuberías discurrirán por la calzada, siempre a cota inferior al resto de instalaciones. Se han estudiado con detalle el cruce de redes de fecales con pluviales, acometidas, abastecimiento y resto de instalaciones.

Se han diseñado y grafiado en planos todas las acometidas previstas de aguas fecales y pluviales desde las parcelas a urbanizar a la red general. Se ha definido la ubicación de los puntos de acometida de parcela o zona de urbanización.

Las aguas pluviales del drenaje de la calzada, aceras y aparcamientos se recogerán e incorporarán al colector proyectado mediante la captación por imbornales (sumideros), localizados sobre rigolas, junto a las aceras. Respecto a las aguas pluviales de las parcelas se ha dispuesto para su recogida acometidas a cada parcela, según se detalla en los planos. Las conexiones de los sumideros se realizarán mediante tubería de PVC de Ø200 mm y será necesaria conectarla a la red existente mediante la conexión a pozo o al colector de pluviales proyectado mediante click.

En los planos se han representado las acometidas previstas y sus diámetros para cada parcela.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Tubería de saneamiento PVC PN-6 s/Norma UNE-EN ISO 1452-1 color gris, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, con cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, para diámetros exteriores 200, 250,315 400 y 500. Las tuberías se apoyarán en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, compactado al 98 %
- Pozos de registro de hormigón prefabricado armado de diámetro interiores 1.000.. Se acometan un número igual o inferior a 4 tubos; si acometen más tubos será necesario pozo Ø 1.200 mm.
- Sumideros de hormigón de dimensiones 75 x 30 x 70 cm, con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn., con paredes de 15 cm. y fondo de 10 cm. de espesor de hormigón HM-20, conectados con perforación mecánica a pozos de registro bajo cono, y con tubería PVC Ø 200 mm.
- Tapas de función nodular: tipo rexel Ø 600 mm. para 40 Tn. en pozos de registro
- Pates de acero recubierto de polipropileno en pozos de registro.
- Entronques a prefabricados o registros de hormigón mediante taladro y junta de goma tipo "Delta" s/norma UNE-53571/89.

Las acometidas a las parcelas que se proyectan son Ø 315 mm para las pluviales y de Ø200 mm para fecales, ambas con tubería de PVC y se introduce al menos 1 m. en cada parcela. Las acometidas se ha previsto la conexión a pozo de registro y a colector mediante click. Las acometidas a las redes se efectuarán por encima del eje del colector principal, en forma tal que no modifiquen el flujo continuo de los colectores.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20 procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 % P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

Las pendientes adoptadas en los colectores principales son parecidas a las de superficie del terreno.

Las pendientes tienen un valor mínimo del 2 % para acometidas, y una mínima del 0,7% para colectores de fecales y pluviales. La velocidad de aguas fecales está comprendida entre 0,5 y 4,5 m/seg.

Se colocan pozos de registro en cada entronque de colectores. cambio de dirección o de pendiente y a una distancia no superior a 50 m.

En el presupuesto se han medido y valorado independientemente los metros cúbicos de excavaciones y rellenos de los diferentes materiales, los metros lineales de tuberías de cada tipo y diámetro y las unidades de acometidas y entronques de cada tipo, sumideros, pozos, rellenos de hormigón en asiento de tuberías etc.

Se han grafiado en planos de planta los colectores con sus diversos diámetros y materiales y la ubicación de los pozos de registro, arquetas y ramales de acometidas de fecales y pluviales.

4.6.4. RED DE ABASTECIMIENTO

La red de distribución para abastecer el polígono partirá del nudo de la red en alta ubicado al norte de la actuación (cota 580m), situado sobre la tubería que abastece por gravedad a las poblaciones de Beramendi y Udabe desde el depósito de Aizarotz (Cota 665 m).

En concreto, al nudo de conexión llega una tubería de FD Ø200mm, que dispone de una derivación planificada para el polígono realizada en FD de Ø150 mm.

Señalar que un poco antes de la arqueta se encuentra una derivación de PE 90/110 que alimenta la quesería y las poblaciones de Beramendi y Udabe.

Por tanto, las características del sistema de abastecimiento son las siguientes:

- Cota depósito: 665
- Cota arqueta: 580
- Diferencia de cota: 85 m
- Distancia entre el depósito y la arqueta: 4.500 ml
- Perdida de carga estimada: 3 m.c.a. para un caudal de demanda próximo a lao 4 l/s en las poblaciones

Por tanto, se puede observar que la red tendrá suficiente presión en la zona de conexión y se puede garantizar el adecuado funcionamiento de esta.

Considerando una población de 162 habitantes, con dotación de 250 l/día, adoptando un coeficiente punta de Cp=8, obtenemos un caudal cercano a los 4 l/s, que produce una pérdida de carga de 3 m.c.a desde el depósito. Dada la diferencia de cota se esperan presiones superiores a 7kg/cm2, excesivas para la red. Esta situación determina la necesidad de instalar una válvula reductora de presión en la zona inicial de conexión.

Por tanto, como las obras de conexión exterior están ejecutas, la actuación consiste en la instalación de una tubería de abastecimiento FD Ø150 mm., de longitud 293 ml., que discurrirá por todo el vial del polígono, y que en el futuro se empleará también para abastecer las poblaciones de Udabe y Beramendi.

La red de distribución no puede ser mallada, pero es adecuada para hacer frente a las necesidades de los hidrantes de incendios de viarios, de parcela y acometidas.

Se dispondrán en el punto bajo de la red un desagüe ubicado en arqueta, donde se dispondrá una válvula de desagüe Ø2" que se conectará al pozo de pluviales más cercano, de forma que permita el vaciado de la tubería en caso de rotura ó limpieza.

En el punto alto se colocará una ventosa de tipo trifuncional de Ø60 mm que tendrán la función de evacuar el aire interior de la tubería.

La red de abastecimiento garantiza en todos los puntos un consumo con caudal y presión acorde con las necesidades de las zonas a urbanizar.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

Las tuberías serán de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL y Clase de Presión C-100 (PFA 100 bar) para Ø100 mm. y clase C-65 para Ø150 mm., según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m2, depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, con unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996 que permite una desviación angular mínima de 5'; se probarán según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20 procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 °A P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

La verdulería será de fundición nodular homologada y aprobada por la D.O.

La instalación de acometida a parcela estará formada por:

- Collarín de toma en tubería principal Ø150 de 2" tipo Acuster o equivalente
- Tubería PEBD. Ø40 mm. PS-10 atm., media de 5,0 m.
- Enlaces latón
- Válvula de bola Ø2" bronce Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, con tratamiento niploy
- Arqueta de registro con charnela 520x210 mm. H= 200 mm. en fundición nodular.

La presión máxima no supera en ningún punto de la red los 5 kg/cm.

Las bocas de riego se colocan en aceras, y tienen la finalidad del mantenimiento y limpieza de las calzadas y zonas públicas, nunca el riego de zonas verdes. Se proyectan las mínimas indispensables. La derivación de la tubería se realiza mediante collarín de acero inoxidable.

Se instalan hidrantes de incendios sobre áreas de dominio y uso público en los casos y con las características requeridas en la Norma NBE-CP1-96, "Protección contra Incendios en los Edificios" y demás normativa al respecto. Nunca habrá más de 250 m. de distancia al acceso del edificio más alejado del hidrante que lo atienda. El modelo a colocar es el Hidrante Ø100 mm. tipo ATLAS ó equivalente, con dos salidas Ø70 mm. Barcelona, válvula compuerta anteriormente

El proyecto contempla que durante la ejecución de la obra se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza y desinfección previa a la puesta en servicio de la red se hará por sectores. mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas. En los casos que así lo requieran, se realizará una desinfección con introducción de cloro.

4.6.5. SUMINISTRO ELÉCTRICO

Queda pendiente de definición a la fecha de redacción del proyecto la solución final de suministro eléctrico desde el exterior para el polígono a falta de concretar con Iberdrola..

El diseño de la red de canalización de energía eléctrica interior del polígono se ha realizado con los criterios de diseño empleados por Iberdrola distribución S.A.U. No se contemplan en este proyecto el tendido de los conductores por las canalizaciones a ejecutar, cuya definición, calculo y ejecución deberá ser realizado en etapas posteriores.

La red de suministro de energía eléctrica se ha proyectado según los vigentes Reglamentos electrotécnicos y las normas de la compañía distribuidora.

Las canalizaciones, como criterio general se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

Se ha previsto la realización de una canalización con tubos de polietileno corrugado de doble pared, corrugado exterior y liso interior de Ø 160 mm, con tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm para telecontrol, en zanja de las dimensiones recogidas en planos. Los tubos irán protegidos en un dado de hormigón, con recubrimiento mínimo de 12 cm en la parte superior por hormigón HM-20/P/20 según se detalla en planos. Se dispondrá de cinta/s de señalización, en todo el trazado.

Se ha previsto la instalación de arquetas en el final de línea, cruces y en las derivaciones de acometidas.

Las arquetas proyectadas son troncos piramidales, de hormigón armado prefabricado homologados por Iberdrola y cuyas dimensiones se indican en planos. La base de estas estará asentada sobre un 15 cm de encachado de gravilla caliza en asiento.

Las tapas colocadas serán de fundición nodular del tipo M2T2 en acera de dimensiones 600 x 600 mm y del tipo M3/T3 en calzada de dimensiones Ø645mm, recibida al tronco de pirámide superior con losa de hormigón HM-25/P/20/II.

Las acometidas a las edificaciones se realizarán con dos tubos de polietileno corrugado de doble pared, corrugado exterior y liso interior de Ø 110 mm.

Sera necesario realizar trabajos de adecuación de las salidas de los centros de transformación, así como adecuación y protección de la línea de A.T en las canalizaciones subterráneas de A.T. También será necesario el desplazamiento de las arquetas por encontrar en la alineación de bordillo de la nueva propuesta de ordenación.

4.6.6. CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES

El diseño de las canalizaciones de telecomunicaciones se ha realizado en coordinación con Telefónica. La instalación se ha diseñado según los criterios de dicha compañía, con arreglo a la normativa y reglamentos específicos vigentes en este momento.

Respecto a las telecomunicaciones, se ha previsto el desarrollo de estos desde el poste ubicado en la margen izquierda del camino actual de acceso a la quesería. Para ellos será necesario la eliminación de este apoyo y realizar la construcción de un nuevo apoyo coordinado con la ordenación urbanística propuesta, desde el cual se pasará a la canalización subterránea.

Las canalizaciones, como criterio general se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

El número de tubos previsto es el necesario para cubrir tanto las necesidades actuales como futuras.

Se proyecta la instalación de 2 tubos de Ø110 mm y tritubo de Ø40 mm, ambos de PEAD. Las canalizaciones se protegerán por dado de hormigón HM-20/B/20/I y se dispondrá de cinta señalizadora. Las acometidas se realizarán con 2 Ø 63 mm de PEAD. La profundidad mínima del dado de hormigón bajo zona peatonal es de 45 cm. y bajo calzada de 60 cm.

Las arquetas deben ser del tipo normalizado Tipo H, de hormigón armado prefabricado con tapa de hormigón armado prefabricado cuando se ubiquen en acera y tapa de fundición de clase resistente D-400 cuando se localicen sobre calzada.

Las arquetas de acometida serán del tipo "M," de dimensiones interiores 30 x 30 x 55 cm. con paredes de 8 cm., y fondo de 6 cm. de hormigón HM-35 prefabricado, con tapa de fundición dúctil, clase B-125 para 12,5 Tn., de hueco mínimo 300 x 300 mm., teniendo todas las tapas el logotipo de la empresa de Telecomunicaciones.

4.6.7. ALUMBRADO PUBLICO

La instalación de una red de alumbrado viario se realiza de forma paralela a la calzada, instalándose luminarias sobre columnas básicamente en la acera izquierda.

Para la elaboración se ha tenido en cuenta en especial la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto)
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

En base a los cálculos realizados, se ha previsto la instalación de 6 luminarias, con disposición unilateral sobre columna y con una distribución, con columnas de 10 m de altura y lámparas LED-100 W, distribuidas cada 25 m.

El desarrollo de la canalización se realiza por la zona izquierda mediante una zanja de 500 mm. de anchura y 800 mm. de profundidad media. La canalización estará compuesta de 2 tubos de Ø110 mm de doble pared de polietileno corrugado exterior con anima lisa interior de 110 mm de diámetro según normas UNE-53.112 y UNE-EN-50086-2-6 , con guía pasacables, separados 25 mm entre sí, con separadores y manguitos de unión, mandrilados y con banda de señalización "aviso canalización eléctrica".

Los tubos descansarán sobre una base de 50 mm de hormigón e irán protegidos por prisma de hormigón HNE-15/P/30 hasta 5mm. por encima.

Las canalizaciones, como criterio general, se desarrollarán siempre que sea posible por acera o zona de aparcamiento y en último caso sobre calzada.

Se colocarán arquetas de hormigón en el pie de las luminarias de dimensiones interior de 40x40cm interior y en puntos de derivación o cruces de canalizaciones que en este caso serán de hormigón con dimensiones interiores de 60x60 cm. Las arquetas se colocarán sobre una base de 10 cm. de gravilla, con cerco y tapa de fundición, con la inscripción "ALUMBRADO PÚBLICO".

La toma de tierra, se realizará mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección, tendido paralelamente a las canalizaciones. En las arquetas de alimentación a los puntos de luz, se colocará una pica de toma de tierra de 2 metros, unido a la red horizontal del conductor de cobre.

Se instalará un cuadro de mando para el alumbrado. El cuadro de mando se ubicaría junto al centro de transformación.

4.6.8. PAVIMENTOS Y ACABADOS

Como ya se expuso en la descripción de la solución se ejecutará una explanada mejora, aportando una capa de 45 cm. de SUELO SELECCIONADO con CBR>20 en la zona de viales y de aparcamiento.

La calzada destinada al paso de vehículos se proyecta en base al tráfico que se ha considerado de proyecto T31 (150 veh. pesado/día) y la explanada E1, obtenida mediante la mejora realizada 45 cm de S. Seleccionado tipo 2. A partir de las soluciones que propone la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del PG3, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, se seleccionada la solución Sección 3111, compuesta por 20 cm de MBC sobre un base de 40 cm de zahorra artificial.

La zona de aparcamiento se proyecta con un pavimento de 20 cm de hormigón HF-3,5 MPa con acabado fratasado, sobre 34 cm de zahorra artificial y también contara con una explanada mejorada igual que el vial.

Sobre esta explanada mejorada se construirán la base los pavimentos que se detallan a continuación, según el tipo de uso:

CALZADA:

- 40 cm de Zahorra artificial
- Riego de imprimación
- 7 cm. MBC AC 22 SURF 50/70 S CALIZA (S-20 s/PG-3)
- Riego de adherencia
- 5 cm. MBC AC 16 SURF 50/70 S SÍLICE (S-12 s/PG-3)

APARCAMIENTO

- 34 cm de Zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 20 cm de HF-3,5 acabado fratasado cepillado

ACERAS

- 20 cm de Zahorra artificial compactada ZA 0/32 (100%PM).
- 18 cm de HF-3,5 acabado fratasado cepillado.

Para delimitar la acera junto a la calzada/aparcamiento, se utilizará un bordillo tipo isleta de dimensiones 25 cm x 14 cm x 9 cm, colocado sobre hormigón en masa HM-20/P/20/IIb

Entre la calzada y la zona de aparcamiento se construirá una rigola "in situ" de 25 cm de hormigón HM-20/P/20/IIb, con acabado lucido.

En los pasos de peatones se formarán las pendientes adecuadas para la formación del paso de peatones, respetando los limites indicados en los planos, y se dispondrá franja de pavimento táctil de 60 cm y una franja direccional de 80 cm. Estos pavimentos cumplirán los requisitos de la norma UNE-CEN/TS 15209:2009 EX.

4.6.9. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

La señalización horizontal y vertical vienen definidas en los planos del proyecto.

En la red viaria interior se han dispuesto señales verticales de aluminio anodizado de 1,2 mm. de espesor de calidad AG3 H24, acabado reflectante y dorso lacado en color oro, con abrazaderas de aluminio anodizado lacado, tornillería de acero inoxidable calidad 18/0 y soporte de aluminio extrusionado estriado 0 76 mm. L=3.300 mm. y 3 mm. de espesor lacado en color verde.

Las dimensiones de las mismas serán:

- Octogonales: 600 mm.
- Triangulares: 1.000 mm. Lado
- Cuadradas: 600 mm.
- Circulares: 650 mm. de diámetro.

Se dispondrá además la correspondiente señalización horizontal:

- Cedas paso y stop en intersecciones.
- Pasos peatones
- Plaza accesible
- Direcciones de los viales

4.7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

4.8. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de

movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima quincenal, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimientos de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

4.9. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

4.10. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.10.1. Examen de las propiedades afectadas por las obras

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

4.10.2. Servicios públicos afectados

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

4.11. VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Plan de Seguridad y Salud aprobado o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajo o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

5. DESARROLLO Y CONTROL DE OBRA

5.1. REPLANTEO

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

5.1.1. Elementos que se entregarán al contratista

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

5.1.2. Plan de replanteo

El Contratista, sobre la base de la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

5.1.3. Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista procederá al replanteo y definición de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

5.1.4. Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

5.1.5. Comprobación del replanteo

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Órdenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

5.1.6. Responsabilidad del replanteo

Será responsabilidad del contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la dirección de obra.

Los trabajos, responsabilidad del contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

5.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la dirección de obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la dirección de obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la dirección de obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

5.3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

5.3.1. Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la compañía suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la dirección de obra.

5.3.2. Ubicación y ejecución

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la dirección de obra. será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaría, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. este plano deberá ser sometido a la aprobación de la dirección de obra.

5.3.3. Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el pliego de prescripciones del proyecto de revegetación.

5.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

5.4.1. Definición

se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. el control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

5.4.2. Programa de garantía de calidad del contratista

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el contratista enviará a la dirección de obra un programa de garantía de calidad.

La dirección de obra evaluará el programa y comunicará por escrito al contratista su aprobación o comentarios. el programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

Procedimientos, instrucciones y planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y pliegos de prescripciones técnicas del proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la dirección de obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Control de materiales y servicios comprados

El contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la dirección de obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

5.4.3. Inspección de obra por parte del contratista

El contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente pliego. el programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el contratista para cumplir este apartado.

5.4.4. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la dirección de obra.

5.4.5. Planes de control de calidad y programas de puntos de inspección

El contratista presentará a la dirección de obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La dirección de obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al contratista su aprobación o comentarios. las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de voladuras
- Control de soldaduras
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Pilotes, micropilotes, pantallas de hormigón.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del contratista en los controles a realizar. se dejará un espacio en blanco para que la dirección de obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

5.4.6. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae un cumplimiento del pliego de prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente pliego de prescripciones técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

5.4.7. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El director de obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del contratista siempre que su importe no supere al 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

5.4.8. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

5.5. MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

5.6. ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

El Contratista podrá buscar otros vertederos no previstos si lo estimara procedente, siempre y cuando estén legalizados.

Se elaborará un Plan de Gestión de Residuos, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra, y será de obligado cumplimiento para el Contratista adjudicatario de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y gestión de residuos propuestos por el Contratista.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

5.7. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como Seguridad y Salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1,997 de 24 de Octubre de 1.997, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo, que deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el Coordinador de Seguridad y Salud nombrado por la Propiedad.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad y salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono de las medidas de seguridad especiales contempladas en el Proyecto se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo.

5.8. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

- Compresores móviles y herramientas neumáticos

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m3/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

5.9. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

5.10. MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

5.11. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de tres años, o la aceptada en el contrato de licitación, a partir de la fecha de recepción.

A efectos de abono, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

5.11.1. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, accesos provisionales, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los vertederos cuya disposición sea facilitada por la Propiedad, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

6.1. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

6.2. SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

6.3. RECLAMACIÓN DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra. Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá con la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

7. MEDICIÓN Y ABONO

7.1. ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán basándose en las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

7.1.1. Certificaciones

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

7.1.2. Precios de aplicación

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.

- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos obligatorios en Seguridad y Salud.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a las condiciones de los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

7.1.3. Partidas alzadas

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada fija).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto, (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

7.1.4. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, sí como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

7.1.5. Unidades de obra incompletas

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

7.1.6. Excesos de obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

7.1.7. Abono de materiales acopiados

La Propiedad se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste a la Dirección de Obra, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

7.1.8. Revisión de precios

En función de los plazos de realización de esta obra, no ha lugar a revisión de precios.

7.2. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia se liquidará provisionalmente al Contratista basándose en precios estimados por la Dirección de Obra.

7.3. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

-Empleo de mano de obra y materiales.

El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n)$$

en la que

- J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.
- M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.
- n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

Empleo de maquinaria y equipo auxiliar

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.

Además se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.

Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

Además en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo anterior.

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

7.4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

8. OFICINA DE LA PROPIEDAD EN OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 20 m2.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

9. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

9.1. DESVÍOS PROVISIONALES

9.1.1. Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

9.1.2. Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesarias, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

9.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista colocará la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el presente Proyecto. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.

En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.

En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos. Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad $>$ 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

9.3. CARTELES Y ANUNCIOS

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

10. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

10.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

10.2. LIMPIEZA DE CUNETAS

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

10.3. HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa de la Institución Príncipe de Viana.

10.4. AGUAS DE LIMPIEZA

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en minimización de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Se situará por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).
- Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

10.5. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada normativa.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por si o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

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

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

10.6. PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa.

11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

11.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

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.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, que servirá de base para realizar la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

11.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción de las mismas.

En acta provisional, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo de 2 meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

11.3. PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de tres años, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

11.4. FIN DEL PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

En los quince días anteriores a la expiración del plazo de garantía, el facultativo director de obra, de oficio o a solicitud del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si no se detectase incidencia alguna el contratista quedará relevado de sus obligaciones, salvo lo dispuesto para los casos de vicios ocultos.

Si en el informe se acreditasen deficiencias derivadas de la ejecución de las obras que no sean resultado de la utilización de las mismas, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su reparación, con expresión del plazo necesario, continuando vigente el plazo de garantía hasta su correcta subsanación.

Finalizado el plazo de garantía y si existiesen obligaciones pendientes de pago, el director facultativo de la obra formulará una propuesta de liquidación en el plazo máximo de diez días, que se notificará al contratista para su conformidad y, una vez que este la manifieste, se procederá a la liquidación del contrato en el plazo máximo de treinta días cancelándose, en su caso, las garantías constituidas.

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. Esta devolución no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

Será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuran en el acta de recepción, como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

II. PARTE 2º MATERIALES BÁSICOS

1. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. PLIEGOS GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y, en general, la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Para cada caso en que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra:

- Certificado de origen.
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas).

1.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.3.1. Definición

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje)
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas)

1.3.2. Programa de garantía de calidad del contratista

Una vez adjudicada la oferta y quince días (15 días) antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios. El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

1.3.2.1. *Organización*

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación suficiente para cumplir su función.

1.3.2.2. *Procedimientos, instrucciones y planos*

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.3.2.3. *Control de materiales y servicios comprados*

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo
- Materiales que componen cada elemento del equipo
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado
- Procedimiento de construcción
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

1.3.2.4. *Manejo, almacenamiento y transporte*

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.3.2.5. *Procesos especiales*

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.3.2.6. *Inspección de obra por parte del Contratista*

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.3.2.7. *Gestión de la documentación*

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.3.3. Planes de control de calidad y programas de puntos de inspección

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con quince días de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios. Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales
- Recepción y almacenamiento de equipos
- Control geométrico de explanaciones
- Rellenos y compactaciones
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras

- Ejecución y enraizamiento de plantaciones
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan
- Códigos y normas aplicables
- Materiales a utilizar
- Planos de construcción
- Procedimientos de construcción
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento
- Mercado e identificación
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.3.4. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae un cumplimiento del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de cada partida del Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

1.3.5. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego, en los Planos o en el Anejo de Control de Calidad, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

1.3.6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello. Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

-Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado

-Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra

1.4. TRANSPORTE Y ACOPIO

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra, podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

1.5. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en el apartado 3 de este Artículo.

La Dirección de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

1.6. PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el presente Pliego. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización de la Dirección de Obra.

1.7. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Asimismo, cumplirán las especificaciones que con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

2. 202. CEMENTOS

2.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

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.

2.2. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios.

2.3. TIPOS DE CEMENTO

Las distintas clases de cemento son las especificadas en los Anejos I (Cementos sujetos al marcado CE) y II (Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988) de la citada Instrucción RC-16.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento cemento EN-197- 1-CEM I 32,5-SR0 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco megaPascales (25 MPa) y cemento EN 197-1 CEM I 42,5 R-SR0 para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

2.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%). El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.5. CONTROL DE RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.
- Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrá fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196- 10:2016), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear no sea superior a dos partes por millón ($<$ 2 ppm) del peso seco del cemento.

3.

4. 211. BETUNES ASFÁLTICOS

4.1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

Se consideran tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591)
- Duros (norma UNE-EN 13924-1)
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2)

4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del P.G.3/75 (Artículo 211). (Orden FOM/2523/2014)

Las características exigidas a cada tipo de betún asfáltico se recogen en la tabla siguiente:

REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES							
CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25 º C		1426	0,1 mm	35-50	50/70	70/100	160/220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	$\leq$ 0,5	$\leq$ 0,5	$\leq$ 0,8	$\leq$ 1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	$\geq$ 53	$\geq$ 53	$\geq$ 46	$\geq$ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	$\leq$ 11	$\leq$ 10	$\leq$ 11	$\leq$ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De-1,5 a + 0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	$\leq$ -5	$\leq$ -8	$\leq$ -10	$\leq$ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	$\geq$ 240	$\geq$ 230	$\geq$ 230	$\geq$ 220
SOLUBILIDAD		12592	%	$\geq$ 99,0	$\geq$ 99,0	$\geq$ 99,0	$\geq$ 99,0

REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25 º C		1426	0,1 mm	15-25	35/50	50/70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50	≥50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 10	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a + 0,7	De +0,1 a +1,5	De +1,5 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

El ligante bituminoso a emplear en todas las capas del firme para este Proyecto será betún asfáltico convencional norma UNE-EN 12591 con penetraciones mínima/máxima 50/70 según la norma UNE-EN 1426.

4.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

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.

Cada cisterna de betún asfáltico que se utilice irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de fabricación y de suministro
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo
- Nombre y dirección del comprador y del destino
- Referencia del pedido

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2)
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2)
- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).

- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427)
- Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2)
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
  - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
  - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
  - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
- Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, de acuerdo con el Artículo 211 del PG3.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos, dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

5. 214. EMULSIONES BITUMINOSAS

5.1. DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

Únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación

Donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
- C.rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1). aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

  ADH riego de adherencia.

  TER riego de adherencia (termoadherente).

  CUR riego de curado.

IMP riego de imprimación.

MIC microaglomerado en frío.

REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808

Se emplearán las emulsiones bituminosas de las siguientes tablas:

EMULSIONES CATIÓNICAS	
DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH/C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER/C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP/C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR/C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC/C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS	
DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH/C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER/C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC/C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

5.2. CARACTERÍSTICAS

Las emulsiones empleadas cumplirán las características siguientes:

ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS									
DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE- EN	UD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155(1) Clase 3	70-155(3) Clase 3	70-155(4) Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195(6) Clase 4	> 170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE(por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130(2) Clase 4	40-130(2) Clase 4	40-130(2) Clase 4	15-70(5) Clase 3	15-70(5) Clase 3	15-70(7) Clase 3	15-70(8) Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0, Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2

TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10Clase 3	≤ 10Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90Clase 3	≥ 90Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

(4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR

(5) Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

(6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC

(7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

(8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL									
DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	Ensayos sobre el ligante residual						
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 330(9) Clase 7	≤ 50(10) Clase 2	≤ 330(9) Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤ 100 Clase 3	≤ 330 Clase
PENETRACIÓN 15ºC	1426	0,1mm				> 300(11) Clase 10	> 300(11) Clase 10		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35(9) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35(9) Clase 8	≥ 35(11) Clase 8	≥ 35(11) Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35 Clase 8
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 220(9) Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 220(9) Clase 5	≤ 220 Clase 5	≤ 270 Clase 6	≤ 100 Clase 3	≤ 270 Clase 6
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35(9) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35(9) Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35 Clase 8

DV: Valor declarado por el fabricante

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 ºC (Clase 6)

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15ºC de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 ºC (Clase 9)

ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS MODIFICADAS					
DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	**UNE-EN**	**UD**	**Ensayos sobre emulsión original**		
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155(1) Clase 3	70-155(3) Clase 3	110-195(4) Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE(por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDOEN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130(2) Clase 4	40-130(2) Clase 4	15-70(5) Clase 4
RESIDUO DE TAMIZADO (portamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1Clase 2	≤ 0,1Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10Clase 3	≤ 10Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90Clase 3	≥ 90Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

(4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

(1) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada.

ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL					
DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 330(6) *Clase 7*	≤ 50(7) *Clase 2*	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35(6) *Clase 8*	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm2	≥ 0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	13398	%	DV Clase 1	≥50 Clase 5	≥50 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 220(6) *Clase 5*	≤ 50 Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 43(6) *Clase 6*	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase48
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm2	≥ 0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	13398	%	≥ 50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

5.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (± 10 º C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

5.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que se utilice irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de fabricación y de suministro
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo
- Nombre y dirección del comprador y del destino
- Referencia del pedido

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones
- Referencia a la norma europea EN 13808
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
    - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1)
    - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE- EN 13614)
    - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848)
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426)
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427)
- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588)

- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426)
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427)
  - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588)

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, de acuerdo con el Artículo 214 del PG3.

6. 221. HORMIGONES

6.1. 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.

6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

6.2.1. Condiciones generales

Para las obras de fábrica, tales como 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, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

El cemento utilizado para su fabricación será EN-197-1-CEM I 32,5-SR0 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco megaPascales (25 MPa) y cemento EN 197-1 CEM I 42,5 R-SR0 para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

6.2.1.1. *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 SR 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 y en el Anejo 22 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

6.2.1.2. *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 ≤ 15	6 - 9	+ 1
H > 15	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.

6.2.1.3. *Resistencia*

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferior a la especificada en la tabla 37.3.2.b de la EHE-08.

De acuerdo con el Anejo 22 de la Instrucción EHE y sus comentarios, previamente al inicio del suministro, se procederá a la realización de tres series de cuatro probetas, procedentes de tres amasadas fabricadas en la central con la misma dosifi cación que se vaya a emplear en la obra. De cada serie, dos probetas se destinarán al ensayo de resistencia y otras dos al ensayo de profundidad de penetración de agua. La toma de muestras deberá realizarse en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. La selección del momento para realizar la citada operación, así como la del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser previamente acordadas por el responsable de la recepción del hormigón, el Suministrador del mismo y, en su caso, el Constructor o el Prefabricador.

Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 86.3 de la Instrucción EHE-08. Se elaborará un informe con los resultados obtenidos, tanto en los ensayos de resistencia como en los de determinación de la profundidad de penetración de agua. Se indicará también la dosificación real empleada en el hormigón ensayado, así como la identificación de sus materias primas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

6.2.2. HORMIGONES PREPARADOS EN CENTRAL

Los hormigones preparados en central se ajustarán a lo indicado en el artículo 71.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3/75.

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:

- Identificación del Suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del Peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado

- Designación del hormigón según se especifica en el apartado 39.2 de la Instrucción, debiendo contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto
- Dosificación real del hormigón que incluirá, al menos:
  - tipo y contenido de cemento,
  - relación agua/cemento,
  - contenido en adiciones, en su caso,
  - tipo y cantidad de aditivos
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora límite de uso del hormigón

6.3. CONTROL DE CALIDAD

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

6.3.1. 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.

6.3.2. Ensayos de control

6.3.2.1. *Consistencia*

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE-EN 12350-2-2020 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 m3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

6.3.2.2. *Resistencia característica*

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE, con la excepción del hormigón de limpieza (HL) 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-EN 12350-1-2020 (Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras.) 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 según la norma UNE-EN 12390-2-2020 (Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia) y romperán según la norma UNE-EN 12390-3-2020 (Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3. Determinación de la resistencia a compresión de probetas)

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 doce (12), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días, quedando cuatro (4) de reserva.

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 metros cúbicos (100 m3) 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 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 R. 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.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara 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 el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

7. 222. MORTEROS Y LECHADAS

7.1. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

7.1.1. Definición y clasificación

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

La forma más común de prescribir los morteros es conforme a su resistencia. Así, los morteros diseñados se clasifican conforme a su resistencia a compresión, designada con la letra “M” seguida de la clase de resistencia a compresión en N/mm2.

M-1 M-2,5 M-5 M-7,5 M-10 M-15 M-20 Md (> 25 N/mm2)

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

7.1.2. Características técnicas

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

7.1.3. Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según UNE-EN 1015-11:2020.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

7.2. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

7.2.1. Definición

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

7.2.2. Características técnicas

7.2.2.1. *Áridos*

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

7.2.2.2. *Resinas epoxi*

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bifenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

7.2.2.3. *Tipo de formulación*

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

7.2.2.4. *Almacenaje y preparación*

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

7.2.2.5. *Dosificación*

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

7.2.2.6. *Fabricación*

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

7.2.2.7. *Control de recepción*

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

8. 223. ARENAS

8.1. DEFINICIÓN

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

8.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

9. 224. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos empleados en los hormigones de la presente obra deberán cumplir las Prescripciones de la "Instrucción para el Proyecto y ejecución de obra de hormigón en masa o armado EHE".

Los áridos deberán cumplir además las condiciones siguientes:

La tolerancia en la dosificación (áridos de tamaños correspondientes a otros tipos situados en el silo de un tipo determinado) será el 5%.

El 95% de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a los límites siguientes:

- Árido menor de 12 mm. 2,45 T/m3.
- Árido mayor de 12 mm. 2,50 T/m3.
- La absorción de agua de las partículas de cualquier clase de árido no será superior al 2,5%.
- El contenido de agua de cualquier tipo de árido en el momento de su empleo será no superior al 9% del volumen del mismo.

10. 225. ÁRIDOS PARA MEZCLAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

10.1. DEFINICIÓN

Son los áridos a emplear en las mezclas bituminosas, y podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Se distinguen, basándose en su granulometría, los siguientes tipos de árido:

- Árido grueso: Es la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2). En capas de rodadura, el árido grueso a emplear será de naturaleza ofítica.
- Árido fino: es la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2). En capas de rodadura, el árido fino a emplear será de naturaleza ofítica al menos en un 50%.
- Polvo mineral: es el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

10.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10.2.1. Árido grueso

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir:

<table>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE CAPA</td><td colspan="5">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T00</td><td>T0 y T1</td><td>T2</td><td>T3 y ARCENES</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>RODADURA</td><td colspan="3" rowspan="2">100</td><td rowspan="2">≥90</td><td>≥70</td></tr>
<tr><td>INTERMEDIA</td><td>≥70 (*)</td></tr>
<tr><td>BASE</td><td colspan="2">100</td><td>≥90</td><td>≥70</td><td></td></tr>
</table>

(*) en vías de servicio

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir:

<table>
<tr><td colspan="4">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T00</td><td>T0 a T31</td><td>T32 y ARCENES</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>≤20</td><td>≤25</td><td colspan="2">≤30</td></tr>
</table>

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir:

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤20			≤25	
INTERMEDIA	≤25				≤25 (*)
BASE	≤25		≤30		

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4y ARCENES
≤20	≤25	≤30

10.2.2. Árido fino

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

En capas de rodadura, el árido fino a emplear será de naturaleza ofítica al menos en un 50%.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

10.2.3. Polvo mineral

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos) deberá cumplir:

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥50	
INTERMEDIA	100		≥50		
BASE	100	≥50			

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general siguiente:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)
2	100
0,125	85 a 100
0,063	70 a 100

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (k10%).

10.2.4. Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos siguientes:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)											
TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

El tipo de mezcla bituminosa a emplear será la siguiente:

TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA		
TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D	5
INTERMEDIA	AC22 bin S	10

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

11. 226. FIBRAS PARA HORMIGÓN DE PAVIMENTOS

11.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

La adición de fibras se realiza en hormigones en masa, armados o pretensados. Se trata de elementos cortos y discretos que se incorporan a la masa del hormigón distribuyéndolos aleatoriamente para conferirle ciertas propiedades específicas. Pueden tener cierta responsabilidad estructural (que permite reducir o anular la armadura convencional) facilitando el hormigonado, aunque también se pueden usar para mejorar muchas otras propiedades del hormigón.

Las fibras pueden clasificarse de acuerdo a diferentes criterios:

- Por sus características geométricas: Las fibras quedan definidas por sus características geométricas, normalizadas según las UNE EN 14889-1 y 2, por sus dimensiones (longitud, diámetro equivalente y esbeltez o relación longitud/diámetro), a las que se suma la forma y resistencia a tracción en caso de fibras con finalidad estructural. Además se valora la efectividad de la fibra por la energía de rotura (norma UNE 83510).
- Por su capacidad estructural:

  - Estructurales: pueden considerarse en el cálculo estructural por su participación a soportar esfuerzos con el hormigón y su empleo implica la sustitución parcial o total de la armadura. La capacidad estructural dependerá de la naturaleza y características de la fibra. Para que las fibras se consideren estructurales, la Instrucción de hormigón EHE-08 exige una capacidad remanente del 40% de la máxima para una apertura de fisura de 0,5 mm y de un 20% para una apertura de fisura de 2,5 mm.
  - No estructurales: aportan al hormigón otras características diferentes, como pueden ser el control de la fisuración por retracción, el incremento de la resistencia a fuego o la mayor capacidad de soportar impactos.
- Por su naturaleza:
  - Fibras metálicas
  - Fibras plásticas o sintéticas
  - Fibras de vidrio
  - Fibras orgánicas

11.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

11.2.1. Fibras metálicas

Las fibras metálicas se utilizan con un carácter estructural en el hormigón para la mejora de la resistencia a tracción y a flexotracción, al impacto y a la fatiga, así como para aumentar su ductilidad.

La tipología de fibras metálicas depende de la composición, la forma, la sección, así como de sus características. Presentarán una buena adherencia a la pasta, alto alargamiento a rotura y facilidad de mezcla en la masa del hormigón. La longitud de la fibra será de 2,5 a 3 veces el tamaño máximo de árido (en bombeo se limita también a 2/3 del diámetro de la tubería).

Según el proceso de fabricación se clasifican en:

- Tipo I: trefiladas
- Tipo II: cortadas en láminas
- Tipo III: raspadas o extraídas por rascado en caliente (virutas de acero)
- Tipo IV: otras (por ejemplo, fibras de acero fundidas).

11.2.2. Fibras poliméricas

Las fibras plásticas, poliméricas o sintéticas pueden ser de polipropileno, polietileno de alta densidad, aramida, poliacrinolitrino, acrílico, nylón, poliéster, alcohol de polivinilo, etc.

Según el proceso de fabricación se clasifican en:

- Tipo I: monofilamentos extruidos
- Tipo II: láminas fibriladas.

Sus dimensiones pueden ser variables al igual que su diámetro y su formato diferenciándose entre dos grupos:

- Micro-fibras: con un diámetro inferior a 0,30 mm
- Macro-fibras: con diámetro superior a los 0,30 mm

Las micro-fibras se emplean para reducir la fisuración del hormigón, especialmente en pavimentos y soleras, o para mejorar el comportamiento frente al fuego. En general poseen un módulo de elasticidad muy bajo y un elevado alargamiento en rotura, por lo que no tienen ningún tipo de función estructural.

Las macro-fibras sin embargo pueden colaborar estructuralmente (como las de poliolefina), siendo su longitud variable entre 20 mm y 60 mm, pero siempre igual a 3 veces el tamaño máximo de árido.

11.2.3. Fibras de vidrio

Este tipo se presentarán recubiertas con un material epoxídico para reducir la afinidad de las mismas con el hidróxido de calcio. La fibra será tipo AR, con óxido de Zirconio, que inhibe la reacción de la sílice de las fibras con los álcalis del cemento.

Las fibras de vidrio evitan la fisuración por retracción del hormigón y mejoran la resistencia a tracción y la ductilidad.

11.2.4. Fibras vegetales

Las principales fibras vegetales que se utilizan en el hormigón son las fibras de sisal, de coco, de lino, de yute, de bambú, de palmera y de algodón. Estarán impregnadas con compuestos inorgánicos hidrosolubles o compuestos orgánicos tales como petróleo, aceites vegetales o resinas, para aumentar su durabilidad frente a acciones físicas, químicas y microorganismos, evitar su reacción con los álcalis del cemento y disminuir su sensibilidad a los cambios termohigrométricos

11.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Antes de comenzar la obra se debe comprobar el efecto de las fibras mediante los ensayos previos o ensayos característicos del hormigón, como los citados en el artículo 86 de la Instrucción de hormigón EHE, que se pueden suprimir siempre que haya experiencia bien documentada y suficiente, tanto en materiales, incluido el tipo y marca comercial de las fibras previstas, como en dosificación y medios (por ejemplo en las centrales de hormigón preparado).

Así se seleccionan las marcas, tipos y dosificación de fibras admisibles, debiéndose presentar la composición y las características garantizada por el fabricante.

Durante la ejecución se comprobará que las fibras utilizadas son precisamente las aceptadas, inspeccionándose las condiciones de almacenamiento, el método para añadir las fibras a la mezcla y su dosificación.

12. 227. ADITIVOS PARA HORMIGONES

12.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denomina aditivo para mortero y hormigón 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.

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- Aditivos químicos.
- Productos de adición minerales: puzolánicos 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:

- Aireantes.
- Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- Retardadores del fraguado.
- Aceleradores del fraguado.
- Otros aditivos químicos.

12.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

12.2.1. Utilización

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 representar 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 los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

12.2.2. Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.

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.

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.

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 en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

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) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 29.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

12.2.3. Características técnicas de los distintos tipos

12.2.3.1. *Aireantes*

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal de empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y 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 o 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: No se admitirá el empleo de aireantes a partir de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.

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.

Unicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.

El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10). Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.

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 en el aparato de presión neumática.

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.

12.2.3.2. *Plastificantes*

Se denominan plastificantes 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 - activa en las superficies donde está absorbida, y por el 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 establecidos en el apartado anterior cumplirán las siguientes:

Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

No deben aumentar la retracción del fraguado.

Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.

Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

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%).

No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

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 alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

12.2.3.3. *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.

12.2.3.4. *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 cubrición 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.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones.

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.

El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.

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.

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.

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.

12.2.3.5. *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 hidraúlicas 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 el Artículo 284 del PG-3/75.

12.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

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.

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 85.3 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

13. 228. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

13.1. DEFINICIÓN

Los productos filmógenos de curado consisten en fluidos que se aplican por pulverización a brocha sobre las superficies del hormigón fresco una vez finalizada su exudación. Forman una película que impide la evaporación del agua y permite conseguir un curado perfecto sin necesidad de tener que regar constantemente, colocar arpilleras húmedas, formar balsas de agua, etc.

13.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los productos filmógenos permitirá asegurar un buen curado evitando la formación de fisuras por retracción y las pérdidas de resistencia mecánica que puedan derivarse por una rápida y excesiva evaporación del agua de hormigón.

Este tipo de producto está especialmente indicado en las zonas cálidas y en épocas de calor excesivo y para piezas prefabricadas y elementos delgados y de alto contenido en cemento.

Cabe la posibilidad de utilizar productos con color siempre y cuando no se disminuya su efectividad y reciban la aprobación de la Dirección de la Obra.

13.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de este producto, la Dirección de la Obra marcará las pautas a seguir en función de la composición del producto de curado.

Las especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Acreditado.

14. 230. SUELOS SELECCIONADOS

14.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

14.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

14.2.1. Características generales

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- Cernido, según UNE 103101, por el tamiz 0,40 UNE inferior o igual al quince por ciento (15%) en peso o en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE inferior al setenta y cinco por ciento (75%) en peso
  - Cernido por el tamiz 2 UNE inferior al ochenta por ciento (80%) en peso
- El contenido de materia orgánica será inferior al cero con dos por ciento (MO<0,2%)%), según UNE 103204
- Contenido en otras sales solubles, incluido el yeso inferior al cero con dos por ciento (SS<0,2%)%), según NLT-114
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmáx Ø 100 mm), según UNE 103101

14.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

14.3.1. Control general

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT 107/72, NLT 111/72, NLT 118/59 y NLT 152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

14.3.2. Control de los materiales de relleno

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

14.3.2.1. *Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.*

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

- 1 Proctor normal
- 1 Ensayo granulométrico completo
- 1 Equivalente de arena
- 1 Determinación de resistividad
- 1 Determinación pH
- 1 Determinación del contenido en materia orgánica
- 1 Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a 15μ está comprendido entre el 10 y el 20% se efectuarán además en cada muestra:

- 1 Ensayo de corte directo del terreno
- 1 Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas.

Si hay inicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra además:

- 1 Determinación del contenido de sulfuros

14.3.2.2. *En el yacimiento:*

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Por cada 500 m3 de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material.

- 2 Equivalente de arena

Si existen zonas de reducción de anchura

- Proctor modificado

Por cada 1.500 m3 de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material.

- 1 Ensayo granulométrico
- 1 Proctor normal

Por cada 500 m3 de material o una vez cada semana si se emplea menos material.

- 1 Determinación de pH
- 1 Determinación del contenido en materia orgánica

14.3.2.3. *En el lugar de colocación*

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físico - químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos realizados antes de la iniciación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.1.

Dada la rapidez del proceso constructivo la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

Si el relleno cumple las funciones respectivas de terraplén, pedraplén o subbase se seguirán además las recomendaciones de control de los capítulos 2, 3 y 4 respectivamente, de las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de Carreteras". Las frecuencias de los ensayos comunes serán aquellas que satisfagan esta recomendación y la respectiva de los capítulos 2, 3 ó 4.

15. 231. SUELOS ADECUADOS

15.1. DEFINICIÓN

Se definen como suelos adecuados aquellos que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, poseen las características técnicas del apartado que se incluye a continuación

15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%), según UNE 103204-2019
- El contenido en sales solubles, incluido el yeso, será inferior al cero con dos por ciento (SS $<$ 0,2%), según UNE 103205:2019
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso, según UNE 103101
- El cernido por el tamiz 2 UNE será inferior al ochenta por ciento (80%) en peso, según UNE 103101
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL $<$ 40) según UNE 103103
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL $>$ 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP $>$ 4) según UNE 103103 y UNE 103104

15.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo especificadas para cada una de las propiedades.

16. 232. SUELOS TOLERABLES

16.1. DEFINICIÓN

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

16.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO $<$ 2%), según UNE 103204
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso $<$ 5%), según NLT 115
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS $<$ 1%), según UNE 103205:2019
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL $<$ 65), según UNE 103103

- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20))
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa)
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500

16.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo especificadas para cada una de las propiedades.

17. 233. TODO UNO DE CANTERA

Estos materiales tendrán un contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) inferior al treinta y cinco por ciento (35 por 100) y su contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior o igual al setenta por ciento (70 por 100) y superior o igual al treinta por ciento (30 por 100), según UNE 103101.

Su contenido en peso de partículas que pasan por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30 por 100), pero presentarán un contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) superior o igual al diez por ciento (10 por 100) según UNE 103101.

Además, también se consideran materiales para rellenos todo uno aquellos que cumplen las condiciones granulométricas de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a cien milímetros (100 mm).

Las condiciones granulométricas anteriores corresponden al material compactado y los porcentajes se refieren al peso total de la muestra.

Los materiales para rellenos todo-uno que no cumpliendo los requisitos necesarios para ser utilizados como material para terraplenes ni para pedraplenes, cumplan las condiciones granulométricas anteriores pero que tengan un tamaño máximo superior a trescientos milímetros (300 mm), requieren un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, para su utilización en rellenos todo-uno.

18. 234. ZAHORRAS

18.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

18.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

18.2.1. Características generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición (entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción), áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales, la Dirección de Obra establecerá las condiciones para su tratamiento y aplicación.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Director de las Obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ($\leq$ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ($<$ 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO $\leq$ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ($<$ 1%) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ($<$ 5‰).

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (S $<$ 5 ‰) donde los

materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ($<$ 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO3 $<$ 7 ‰).

18.2.1.1. *Árido grueso*

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)		
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	$\geq$ 70	$\geq$ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)		
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤ 10	≤ 10

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores

VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)	
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla anterior, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20.

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

18.2.1.2. *Árido fino*

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla que se adjunta a continuación:

EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)		
T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 30

De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla anterior.

18.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los siguientes husos:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)										
TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, o no disponga de marcado CE, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE- EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1)
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104)
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2)
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9)
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3)
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5)
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5)
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1)
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1)

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

19. 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

19.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, cumplen los requisitos técnicos establecidos en UNE 36068:94 y en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 presentan una tensión media de adherencia □bm y una tensión de rotura de adherencia □bu que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a 8 mm

- Diámetros inferiores a 8 mm
- Øbm ≥ 6,88
- Øbu ≥ 11,22
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
- Øbm ≥ 7,84 – 0,12 □
- Øbu ≥ 12,74 – 0,19 □
- Diámetros superiores a 32 mm
- Øbm ≥ 4,00
- Øbu ≥ 6,66

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

19.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, B 400 S ó B 500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068:94. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 32 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

19.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (fy)
- Carga unitaria de rotura (fs)
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy)

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 7474-1:92. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 32 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36.068:94.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 88 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

20. 241. MALLAS ELECTROSOLDADAS

20.1. DEFINICIÓN

Se entiende por mallas electrosoldadas, los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados.

20.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE-EN 10080 y lo indicado en el artículo 33.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 242 del PG-3/75.

20.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE-08. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal.

21. 250. AGUAS

21.1. DEFINICIÓN

21.1.1. Agua para morteros y hormigones

Cumplirá lo prescrito por la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios 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.

21.1.2. Agua potable

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

21.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

21.2.1. Agua para morteros y hormigones

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 todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO4, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- lón cloruro en proporción igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1000 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a seis gramos por litro (3 gr/l) equivalentes a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.) para los hormigones armados o en masa que contengan armaduras para reducir la fisuración.
- Estar exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras 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.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 27 de la Instrucción EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el Articulo 280 del PG-3/75.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40 ^{o}C).

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40 □C).

21.2.2. Agua potable

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido en sulfatos (SO4) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para éste uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

21.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

21.3.1. Agua para morteros y hormigones

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234:71).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130:58).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178:60).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131:58).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132:58).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235:71).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director 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 todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

21.3.2. Agua potable

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

22. 260. BORDILLOS

22.1. DEFINICIÓN

Se definen como bordillos las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

22.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cumplirán las siguientes condiciones, de acuerdo a la norma UNE-EN 1340: 2004 ERRATUM:2007 / UNE 127340:2006

- Absorción de agua: Promedio $<$ 6% (Clase 2: B)
- Resistencia a flexión: Característica $>$ 5.0 MPa (Clase 2 : T); Valor individual $>$ 4.0 MPa (Cl. 2:T)
- Resistencia al desgaste por abrasión: $<$ 20 mm (Clase 4: I)
- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento: Satisfactorio
- Reacción al fuego: Clase A1

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento CEM I ó II –32,5.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

22.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/m3.

Respecto a las calidades a exigir a los bordillos con respecto a la heladicidad se comportará inerte a $\pm$ 20ºC.

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.

23. 270. TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

23.1. DEFINICIÓN

Reciben esta definición los tubos fabricados con este material, con revestimiento interior de mortero de cemento y protección exterior anticorrosión. Esta definición abarca aparte de los propios tubos, accesorios, piezas especiales y juntas.

23.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento para conducciones de abastecimiento, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Norma UNE-EN 545:2011 (Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo)

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán tubos con los siguientes diámetros nominales: 60, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, y 1000 milímetros.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el Pliego para tuberías de abastecimiento de agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en la citada Norma UNE-EN 545:2011, admitiéndose las tolerancias que se indican en la misma.

23.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en la parte 3ª del presente pliego y en la Norma UNE-EN 545:2011 para este tipo de tuberías.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo, podrá rechazarlas

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de tubos.

24. 271. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

24.1. DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en la normas UNE-EN 12201-1:2012 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades) y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos).

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, y si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

24.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los tubos de Polietileno de Alta Densidad utilizados cumplirán las siguientes características:

		VALOR EXIGIDO			MÉTODO DE ENSAYO
		PE-40	PE-80	PE-100	
Alargamiento a la rotura		≥ 350 %	≥ 350 %	≥ 350 %	UNE EN ISO 6259
Tiempo de inducción a la oxidación (TIO) a 200 ºC		≥ 20 min.	≥ 20 min.	≥ 20 min.	ISO 11357-6
Índice de fluidez		± 20% V.M.P.	± 20% V.M.P.	± 20% V.M.P.	UNE EN ISO 1133
Resistencia a la presión interna (esfuerzo tangencial)	Sin fallo, 100 horas a 20 ºC	7,0 Mpa	10,0 Mpa	12,0 Mpa	UNE EN ISO 1167
	Sin fallo, 165 horas a 80 ºC	2,5 Mpa	4,5 Mpa	5,4 Mpa	
	Sin fallo, 1.000 horas a 80 ºC	2,0 Mpa	4,0 Mpa	5,0 Mpa	
Retracción longitudinal		≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 3 %	UNE EN ISO 2505

24.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en la norma UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

25. 272. TUBOS DE P.V.C.

25.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

25.1.1. Tubos ranurados de p.v.c. para drenaje

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

25.1.2. Tubos de p.v.c. en conducciones de saneamiento

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE-EN 1329- 1:2014+A1:2018 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.), UNE-EN ISO 845 (Plásticos y cauchos celulares. Determinación de la densidad (volumétrica) aparente) y UNE-EN 1401-1:2020 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.), utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

En caso de que se utilicen las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U se tendrán en cuenta las normas UNE-EN ISO 1452-1 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Policloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades. (ISO 1452-1:2010)) y todo lo especificado en el apartado 2.2 de características técnicas de este artículo.

25.1.3. Tubos de p.v.c. en conducciones a presión

Las tuberías de P.V.C., con presión, se ajustarán a lo que se dispone en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE-EN ISO 1452 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).), utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

25.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

25.2.1. Tubos ranurados de P.V.C. para drenaje

25.2.1.1. *Características Geométricas*

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1 TUBOS LISOS DE PVC

Medida nominal	Diámetro exterior (mm)	Tolerancia (mm)	Espesor (mm)	Tolerancia (mm)	Diámetro interior mínimo (mm)	Longitud mínima de embocadura (mm)
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2 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
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,5
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro nominal DN/OD – (Bc)	Espesor nominal e
160 mm	4,00 mm
200 mm	4,90 mm
250 mm	6,20 mm
315 mm	7,70 mm
400 mm	9,80 mm
500 mm	12,30 mm

25.2.1.2. *Perforaciones*

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Medida nominal	Superficie total de orificios pormetro mínima (cm^2/m)
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho 0,8 ± 0,2 mm
- Medio1,2 ± 0,2 mm
- Ancho1,7 ± 0,3 mm

25.2.1.3. *Juntas*

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

25.2.2. Tubos de PVC en conducciones de saneamiento

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 315, 400 y 500 mm.

Todos los tubos de PVC cumplirán la norma UNE-EN ISO 1452-1:2010 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades. (ISO 1452-1:2009)).

El sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma incorporada preferiblemente, aunque se podrán utilizar otro tipo de juntas, siempre que se someta a la conducción a prueba de esta estanqueidad hidráulica.

Para el caso de que se utilicen tuberías y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado, PVC-U, se seguirán las siguientes especificaciones:

- DN/OD: 160-200-250-315-400-500.
- Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) según lo especificado en: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento a poblaciones (MOPU 1986).
- Serán de pared compacta, Serie 20 (SDR 41), Presión nominal PN6 y color gris. El mínimo espesor de la pared nominal "e" será el indicado en la tabla.

Diámetro nominal DN/OD – (Bc)	Espesor nominal e
160 mm	4,00 mm
200 mm	4,90 mm
250 mm	6,20 mm
315 mm	7,70 mm
400 mm	9,80 mm
500 mm	12,30 mm

25.2.2.1. *Tipo de junta*

La unión entre tubos y de éstos con los accesorios se realizará con embocadura estanca mediante junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681-1:1996/A3:2006, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 1452-1:2010.

No se admite en ningún caso la Junta encolada.

25.2.2.2. *Marcado*

Será requisito imprescindible que los tubos, accesorios y juntas, lleven el marcado exigido por la normativa correspondiente.

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. en las conducciones de saneamiento. Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas. En cualquier caso serán de la misma calidad que el tubo y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza. En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra. Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con la embocaduras y junta de goma necesarias. Para las piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la planta de goma y flejes de apriete que garantice su estanqueidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

Los pasamuros de PVC para tubería de saneamiento son manguitos de PVC con un bulbo perimetral situado en la zona central que sirve para alojar la junta de estanqueidad con el tubo que en él se embute y sirve, simultáneamente, de resalto de

pasamuros. El exterior de este manguito debe presentar una superficie claramente rugosa y granular. Su procedencia será de casa acreditada y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

25.2.3. Tubos de P.V.C. en conducciones a presión

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetro exterior y espesores según la tabla adjunta.

DIÁMETROS Y ESPESORES DE TUBOS DE PVC (mm) EN PRESIÓN				
Ø exterior	PN 4	PN 6	PN 10	PN 16
63	-	1,9	3	4,7
75	-	2,2	3,6	5,6
90	-	2,7	4,3	6,7
110	-	3,2	5,3	8,2
125	-	3,7	6,0	9,3
140	-	4,1	6,7	10,4
160	3,2	4,7	7,7	11,9
200	4	5,9	9,6	14,8
250	4,9	7,3	11,9	18,5
315	6,2	9,2	15,0	23,4
355	7	10,4	16,9	26,3
400	7,9	11,7	19,1	29,7
500	9,8	14,6	23,9	-

El tubo será de la serie de color verde rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE-EN ISO 1452-1:2010.

25.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

25.3.1. Materiales de tubos

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm^3	UNE-EN ISO 1183-1:2019	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica	De 60 a 80x10^{-6} ^{0}C	UNE 53126:2014	En probeta obtenida deltubo
Temperatura de reblandecimiento VICATmínima	79 ^{0} C	UNE-EN ISO 306:2015	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20ºC, mínimo	28.000 kp/cm^2	Del diagrama tensión - deformación del ensayo atracción	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima	500 kp/cm^2	UNE-EN ISO 1452-1:2010	Se tomará el menor de las5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción	80%	UNE-EN ISO 1452-1:2010	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima	40 g/m^2	UNE-EN ISO 1452-1:2010	En prueba a presiónhidráulica interior
Opacidad máxima	0,2%	UNE-EN ISO 13468-1:2020	

25.3.1.1. *Resistencia a corto plazo*

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min.) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo. Este ensayo se realizará con dos muestras.

25.3.1.2. *Resistencia a largo plazo*

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

25.3.1.3. *Resistencia al impacto*

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

25.3.1.4. *Resistencia a la tracción en tubos corrugados*

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

25.3.2. Tubos ranurados de P.V.C. para drenaje

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la primera clase serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Comprobación de las perforaciones.
- Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- Prueba de resistencia al impacto.
- Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

25.3.3. Tuberías de PVC en reposiciones de saneamiento

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

TUBERÍAS DE PVC EN PRESIÓN DE SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

25.3.4. Recepción y almacenamiento en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

25.3.5. Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

26. 274. TAPAS Y REJILLAS

26.1. 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 cubrición o de cierre 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.

26.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

26.2.1. 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.

26.2.2. 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 0^0 a 45^0 y de 135^0 a 180^0	≤32	≤170
de 45^0 a 135^0	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.

26.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

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 UNE-EN 124-1:2015).
- 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.

27. 275. ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS

27.1. 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.

27.2. 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.

27.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

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 estará debidamente identificado 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.

28. 286. DESENCOFRANTES

28.1. DEFINICIÓN

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

28.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

28.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Acreditado.

29. 287. ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

29.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

29.1.1. Tipos de encofrado

- De madera
- Machihembrada
- Tableros fenólicos
- Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

- Metálicos
- Deslizantes y Trepantes

29.1.2. ENTIBACIONES

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

29.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

29.2.1. De madera

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tableros de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

29.2.2. Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

29.2.3. Deslizantes y trepantes

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

29.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado. Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

30. 288. MATERIALES PARA MARCAS VIALES

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado dispondrán preferiblemente el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material

prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE 135 276 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE- EN-1424 teniendo la granulometría de las mismas que ser aprobada por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adheren• cia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE 135 286 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), acreditarán su durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método 8" de la norma UNE 135 200(3).

31. 289. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

31.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

31.2. CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de

cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

31.2.1. Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

31.2.2. Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010. Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

31.2.3. Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010 y UNE UNE 135340:2019.

III. EXPLANACIONES Y EXCAVACIONES

1. 300. DESBROCE DEL TERRENO

1.1. DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de Obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se acometerá el desbroce de toda la explanación, salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

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 de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. El contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes resulten dañados.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación, los tocones de la vegetación que a juicio del Director de Obra sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de Obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados. Luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de Obra, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene el Directos de Obra sobre el particular. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de Obra. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a los bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista en la forma y en los lugares que señale el Director de Obra.

Los tocones extraídos en las operaciones de destoconado, dentro de lo que es el desbroce de zonas arboladas, así como el resto de elementos orgánicos no aprovechables ni eliminados por otros medios, se acopiarán aparte para ser llevados finalmente a vertedero una vez se haya vertido en ellos el resto de materiales inertes destinados a los mismos, a fin de que no se originen oquedades sin ventilación en las que se almacenen con el tiempo gases producidos por descomposición de la materia orgánica. Aparte de estas medidas, los desechos orgánicos se extenderán, al verterlos, en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe mezclase con el suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se extenderá la tierra vegetal que cerrará el vertedero. No se extenderán estos materiales en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de Obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

2. 320. EXCAVACIÓN EN CAJEO EN TODO TIPO DE TERRENO

2.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra. En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte
- Acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cualquier saneo necesario
- Los saneos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en cajeo, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Asimismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias, como mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos

Queda prohibido el empleo de explosivos.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para la ejecución del cajeo se cumplirán los siguientes requisitos:

- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el punto de gestión de residuos.
- La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.
- Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.
- Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén, se gestionarán de acuerdo al Plan de Gestión de Residuos.
- El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico - geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad del Gobierno de Navarra y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras, salvo lo previsto en este Proyecto.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

2.3. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno (incluido roca) se medirá por metros cúbicos (m3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte al gestor de residuos, incluido en esta unidad.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeos y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

3. 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La carga para su transporte hasta vertedero o gestor de residuos de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución incluye las operaciones de apertura, nivelación y retirada del material.

Está incluido el agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, etc., que pudieran resultar necesarios.

La unidad de obra incluye la carga, transporte, descarga, canon de vertido en vertedero y acondicionamiento del mismo.

Se incluye en esta unidad la apertura de zanjas para canalizaciones de servicios, así como la excavación efectuada por orden del Director de Obra.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, con la antelación suficiente, los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de Obra.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización estricta del Ingeniero Director de Obra.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de Obra fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.
3. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.
4. Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de Obra lo estime necesario, así como los edificios situados en las inmediaciones cuando sea de temer alguna avería en los mismos. Todo ello a juicio del expresado Director de Obra.
5. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de Obra.
6. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
7. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Modificado.
8. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
9. Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de Obra.
10. En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
11. La entibación se elevará como mínimo 5 cm. Por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de Obra, no siendo esta operación de abono independiente.

3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno, incluido roca.

La excavación en zanjas o pozos se medirá por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones teóricas más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra, estando incluidas todas las operaciones mencionadas. En el precio se incluyen agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero controlado, acopio intermedio o lugar de empleo.

En el caso de que, a juicio del Director de Obra, el terreno, al nivel definido en los planos para la cimentación, no reúna las condiciones de resistencia y homogeneidad exigidas, se proseguirá la excavación hasta conseguir un nivel con dichas características, cimentando a la cota que indique el Director de Obra, siendo de abono al mismo precio esta sobreexcavación producida.

En ningún caso, se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra, ni el volumen de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica.

Las excavaciones en zanjas, pozos y cimientos por medios mecánicos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4. 330. TERRAPLÉN

4.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación (acondicionamiento) de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén. Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada. Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

4.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

-Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).

-Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

-Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

4.3. MATERIALES

4.3.1. Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones "selerccionadas" realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de Obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de Obra, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

4.3.2. Características de los Materiales

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103 101.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

4.3.3. Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso).

4.3.3.1. *Suelos seleccionados*

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103-204. Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
    - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
    - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%)
    - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%)
    - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103 103.
    - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103 104.

4.3.3.2. *Suelos adecuados*

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40).
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4).

4.3.3.3. *Suelos tolerables*

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%).
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %).
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65).

- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL- 20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1 %), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3 %), según UNE 103-601.

4.3.3.4. *Suelos marginales*

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5 %).
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5 %).
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el Índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

4.3.3.5. *Suelos inadecuados*

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

4.4. EMPLEO

4.4.1. Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 7.3.1. "Criterios generales", 7.3.2. "Características de los materiales", y 7.3.3. "Clasificación de los materiales para terraplenes", se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

4.4.1.1. *Coronación*

Se utilizarán suelos seleccionados con un índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, mínimo de veinte (CBR > 20), según UNE 103 502.

4.4.1.2. *Cimiento*

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

4.4.1.3. *Núcleo*

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de Obra, conforme a lo indicado en el apartado 7.4.4.

4.4.2. Compactación

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

Coronación, a la máxima (100 %) obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) Cimiento y núcleo al 98% de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Director de Obra podrá especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

4.4.3. Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra, la humedad, inmediatamente después de la compactación será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de Referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo del Proctor de Referencia.

4.5. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de Obra.

4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.6.1. Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal, así como de los materiales que se consideren inadecuados, según lo indicado en Planos y Anejo.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Director de Obra podrá indicar su posible conservación.

Tras el desbroce se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificadas. Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

En las zonas indicadas se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se repararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En los rellenos tipo terraplén situado a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en los Planos, con un ancho de huella del escalón de 2,5 m mínimo. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medias de protección.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo de aquellos, en la forma que lo orden el Ingeniero Director. Esta labor se hará después de retirar las tierras de mala calidad si las hubiere. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación.

Los terraplenes de los pasos a distinto nivel se ejecutarán con la debida antelación a la fabricación de estribos y tableros de las estructuras para evitar los asientos diferenciales. Las tongadas del núcleo alcanzarán una compactación, en una longitud igual a la altura del terraplén, del 100 % del Proctor Normal, y se realizarán en tongadas de espesor inferior a 25 cm. y con maquinaria ligera (de menos de 5 toneladas de peso total), con el fin de no dañar ni inducir tensiones en los estribos.

4.6.2. Extensión de la tongada

En todas las formaciones predominantemente arcillosas, se tendrá especial cuidado en asegurar la homogeneidad de la tongada, en cuanto a características de material y humedad.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de Obra, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada por el Director de Obra.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de Obra, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Director de Obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

4.6.3. Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

4.6.4. Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en el apartado correspondiente de este Pliego.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo "Rellenos localizados" del presente Pliego.

4.6.5. Control de la compactación

4.6.5.1. *Generalidades*

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el presente Pliego así como por el Director de Obra, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de Obra podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
  - En Cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 $\geq$ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 $\geq$ 30 MPa) para el resto.
  - En coronación, cien megapascales (Ev2 $\geq$ 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 $\geq$ 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K $\leq$ 2,2).

Cuando las características del material o de la obra lo aconsejen, y previa autorización del Director de Obra, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Proyecto o el Director de Obra podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

4.6.5.2. *Ensayos de referencia*

<u>Ensayo de Compactación Proctor</u>

Se define el Proctor Modificado (UNE 103 501) como ensayo de Referencia

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

-Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.

-Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).

-Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán dé referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 7.6.5.4 del presente Pliego.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de Obra.

Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de Obra a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes: En cimiento, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).

En coronación tres milímetros (3 mm).

4.6.5.3. *Determinación "in situ"*

A)Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario, descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332 del presente Pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.
- Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de Obra podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se

exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de Obra así lo indique, habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103 503, método del densómetro, etc), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupo de materiales definidos en el apartado 330.6.5.2 a) y se comprobará al menos una vez por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 103 300) y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

4.6.5.4. *Análisis de los resultados*

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 7.6.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados7.4.2, 7.4.3 y 7.6.4.

Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de Obra.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de Referencia, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 7.4.3 y salvo indicación en contrario del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de Referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Proctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$Sr = (w \cdot rs \cdot rd) / (rw \cdot (rs - rd))$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$rd = rs \cdot (Sr/(w \cdot (rs/rw) + Sr)$$

En donde:

Sr = grado de saturación.

w = humedad del suelo.

rd = densidad seca.

rw = densidad del agua (puede tomarse igual a 1000 Kg/m3). rs = densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de Obra para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

4.6.5.5. *Tolerancias de la superficie acabada*

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de la quinta parte (1/5) del espesor previsto en los Planos.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones.

4.6.5.6. *Drenaje de las obras durante su construcción*

Deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar un drenaje superficial provisional de las explanaciones y firmes durante su construcción. Para este fin podrá ejecutarse riegos de sellado con ligantes hidrocarbonados u otros productos, y en algunos casos disponer otras protecciones (geomembranas). La superficie de las explanaciones en construcción no protegidas se deberá dejar con una pendiente transversal mínima del 6%, evitando además la formación de charcos en sus irregularidades.

4.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de Obra.

El Director de Obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

4.8. MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

La obtención del material será de la excavación de préstamos como excavación de explanada de parcelas y viales, así como de las excavaciones de zanjas de y las diferentes infraestructuras, su correcta selección, acopios intermedios si fueran necesarios.

En el precio está comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el perfilado que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección, y siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

El precio incluye la carga de material seleccionado (suelo adecuado con CBR >5), excavado- esponjado y el transporte a zona de terraplén, compactación previa de la explanada, descarga, extendido en capas de 30 cm., humectación, compactación al 98 % P.M. y refino se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales de terraplén terminado y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1. En su caso, si el CBR<5 para una compactación 98% PM; podría elevarse al 100 % PM, si el CBR se incrementa y supera 5.

5. 332. RELLENOS LOCALIZADOS

5.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos seleccionados en viales y suelos de la excavación en zonas verdes, procedentes de excavaciones o canteras autorizadas, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

- En esta unidad de obra quedan incluidos:
- Los materiales necesarios para el relleno La humectación o desecación
- La extensión de cada tongada
- La compactación de cada tongada
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta Unidad de Obra.

5.2. MATERIALES

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el presente Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20). En el caso de zonas de relleno que formen parte de la coronación del terraplén, su CBR será mínimo de veinte (CBR $\geq$ 20).

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. El relleno de trasdós de muros y pozos será de material granular filtrante.

5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.3.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de Obra decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de Obra.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

5.3.2. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de Obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm.). Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación. Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

Salvo que el Director de Obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de Obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia prevista.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

5.3.3. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de Obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de Obra.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm.), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm.) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Modificado.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm.) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible; en caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de Obra, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

5.4. CONTROL DE CALIDAD

Del material de la propia excavación, deberá utilizarse únicamente el que reúna las condiciones de suelo adecuado, según criterio de la Dirección de la Obra, realizando los ensayos que ésta estime oportunos en las porciones de material que existan dudas.

Por cada tipo de material de relleno y por cada 500 m2 se realizarán los siguientes ensayos:

- Proctor Normal.
- Granulometría.
- Determinación límites de Atterberg.
- CBR de laboratorio.
- Determinación del contenido de materia orgánica.

Se comprobarán a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego de Condiciones.

5.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

5.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos en zanjas, pozos y cimientos se medirán por metros cúbicos (m3), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, descontando el volumen de tubería y rellenos granulares correspondientes.

No será objeto de medición y abono por este Artículo aquellos rellenos que estén incluidos en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

6. 333. RELLENOS TODO-UNO

(*) Artículo incorporado por la OC 326/2000 y, posteriormente, por la OM FOM 1382/2002.

6.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales, cuyas características serán las indicadas en el apartado 333.4 de este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asienten la explanada y firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno todo-uno.
- Excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluye de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del relleno que se define en el apartado 333.3 de este artículo.

6.2. ZONAS DEL RELLENO TODO-UNO

En los rellenos todo-uno se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del relleno todo-uno, con un espesor de al menos dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 metro), a no ser que en el proyecto se indiquen expresamente otros valores.
- Núcleo: Parte del relleno todo-uno comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del relleno todo-uno en contacto con la superficie de apoyo. El espesor será como mínimo de un metro (1 metro) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 metro).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno todo-uno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas del relleno todo-uno con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

6.3. CORONACIÓN DEL RELLENO TODO-UNO

Se entiende por coronación la zona comprendida entre la transición del relleno todo-uno y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y características serán las definidas en el artículo 330, "Terraplenes" de este pliego para la coronación de terraplenes.

6.4. MATERIALES

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.

6.4.1. Procedencia

Los materiales a emplear procederán de la excavación de la explanación. Excepcionalmente, los materiales podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

6.4.2. Granulometría

El material para rellenos todo-uno será aquel que tenga condiciones granulométricas intermedias entre las necesarias para ser considerado material para pedraplén (artículo 331) y material para terraplén (artículo 330). Es decir, aquellos que cumplen las condiciones siguientes:

- Materiales cuyo contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) es inferior al treinta y cinco por ciento (35 por 100) y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es inferior o igual al setenta por ciento (70 por 100) y superior o igual al treinta por ciento (30 por 100), según UNE 103101.
- Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasan por el tamiz 20 UNE es inferior al treinta por ciento (30 por 100), pero tienen un contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) superior o igual al diez por ciento (10 por 100) según UNE 103101.
- Además, también se consideran materiales para rellenos todouno aquellos que cumplen las condiciones granulométricas de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a cien milímetros (100 mm).

Las condiciones granulométricas anteriores corresponden al material compactado y los porcentajes se refieren al peso total de la muestra.

Los materiales para rellenos todo-uno que no cumpliendo los requisitos necesarios para ser utilizados como material para terraplenes ni para pedraplenes, cumplan las condiciones granulométricas anteriores pero que tengan un tamaño máximo superior a trescientos milímetros (300 mm), requieren un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, para su utilización en rellenos todo-uno.

6.4.3. Calidad del material

Para su empleo en rellenos todo-uno, los materiales se clasifican según el tipo de roca del que proceden, en los siguientes grupos:

Rocas estables

Se consideran rocas estables aquellas que, teniendo una composición mineralógica estable químicamente, también lo son frente a la acción del agua.

Se consideran rocas estables frente al agua las que, sometidas a un ensayo de desmoronamiento, según NLT 255, no manifiestan fisuración y la pérdida de peso es inferior al dos por ciento (2 por 100).

Rocas evolutivas

Son aquellas que sometidas a un ensayo de desmoronamiento según NLT 255, manifiestan fisuración o desintegración, o la pérdida de peso que sufren es superior al dos por ciento (2 por 100).

En general estarán constituidas por rocas ígneas alteradas y rocas sedimentarias o metamórficas poco compactas o arcillosas.

En el caso de rocas evolutivas, si la fracción que pasa por el tamiz 20 UNE tuviera las características de suelos marginales e inadecuados según el artículo 330, "Terraplenes" de este pliego se clasificarán como "rocas marginales" y, para su utilización, será necesario un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que, teniendo en cuenta el porcentaje de finos, los agentes externos y la zona dentro del relleno, permita definir la forma de puesta en obra.

Rocas con sulfuros oxidables

Las rocas que al ensayarse según UNE EN 1744-1, se determine que contienen piritas u otros sulfuros oxidables se considerarán "rocas marginales" y para su uso será necesario un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, sobre su degradación y el posible ataque a las obras de fábrica de las aguas con ácido sulfúrico, generado por las piritas al oxidarse los sulfuros.

Rocas con minerales solubles

Los minerales solubles que aquí se contemplan, son el yeso y otras sales como el cloruro sódico, sulfato magnésico, etc.

Las rocas con contenido de sales solubles en agua determinado según NLT 114, diferentes del yeso, superior al uno por ciento (1 por 100), se considerarán rocas marginales y para su uso será necesario un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

Las rocas con contenido en yeso según NLT 115, menor o igual que el cinco por ciento (5 por 100) se pueden utilizar sin precauciones adicionales.

Cuando el contenido en yeso esté entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20 por 100), solamente se utilizarán en el núcleo, haciendo espaldones que impidan la circulación del agua hacia el interior.

Las rocas con contenidos en yeso por encima del veinte por ciento (20 por 100) se considerarán rocas marginales y su uso requiere un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

Rocas con minerales combustibles

Se contemplan aquí esencialmente los denominados estériles del carbón. Cuando el contenido en materia orgánica sea superior al dos por ciento (2 por 100) se considerarán rocas marginales y para su uso será necesario un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

6.4.4. Estudios especiales

Las rocas marginales, según lo definido en el punto anterior, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para exigir los estudios especiales que estime oportunos sobre los materiales a utilizar cuando así lo aconseje la experiencia local.

Este estudio de usos de materiales marginales deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al material su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del material dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas o elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del material marginal dentro de la obra.

6.5. EMPLEO

6.5.1. Empleo de los materiales pétreos

El proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

6.5.2. Eliminación de materiales inadecuados al excavar

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera de suelo vegetal que recubra la zona a excavar.

Se eliminarán asimismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior del macizo durante la excavación de éste.

6.6. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este pliego y deberán asimismo ser aprobados expresamente por el Director de las Obras, previa propuesta del Contratista.

6.7. 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.

6.7.1. Preparación de la superficie de asiento del relleno tipo todo-uno

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este pliego, podrán eximir de la eliminación de esa capa de tierra vegetal en rellenos tipo todo-uno de más de diez metros (10 metros) de altura donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños, comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo todo-uno sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el proyecto o el Director de las Obras definirá su posible conservación.

Cuando lo indique el proyecto, se extenderán materiales tipo pedraplén, según lo indicado en el artículo 331, "Pedraplenes" de este pliego, o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en el proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con la profundidad prevista en el proyecto y en el artículo 302 "Escarificación y compactación" de este pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo todo-uno, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo 303, "Escarificación y compactación del firme existente" de este pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo todo-uno haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo todo-uno se construirán, de acuerdo con el proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo todo-uno, tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en proyecto, en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 metro), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo todo-uno situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

6.7.2. Excavación, carga y transporte del material

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos todo-uno, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Director de las Obras.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

6.7.3. Extensión de las tongadas

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo todo-uno, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compacidad deseado. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del proyecto o del Director de las Obras, será de cuarenta centímetros (40 cm) y en todo caso superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar. Salvo autorización expresa del Director de las Obras, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será superior a sesenta centímetros (60 cm). En caso de usarse tongadas de espesor superior a cuarenta centímetros (40 cm), los posteriores ensayos de humedad y densidad indicados en el apartado 333.7.6 de este artículo, habrán de realizarse de forma que sean representativos de dichos valores en el fondo de capa.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material.

Los rellenos tipo todo-uno sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4 por 100), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del relleno, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua previstas en el proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contra del proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo todo-uno quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 metro), que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

6.7.4. Compactación

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del relleno, la granulometría del material, la humedad adecuada, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el apartado 333.7.5 de este artículo.

En rellenos procedentes de rocas friables, se puede aumentar la compacidad con una trituración inicial del material, utilizando en las primeras pasadas un rodillo de "pata de cabra" adecuado.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 toneladas).

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que, por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales, tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo expuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.

6.7.5. Puesta a punto del método de trabajo

El Contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en este pliego. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Procedimiento de ajuste de la humedad.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.
- Posible beneficio o aumento de la compactación por riego posterior a la compactación de la tongada.

La aprobación por el Director de las Obras del método de trabajo propuesto, estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 metros cúbicos), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Como mínimo se harán tres (3) tongadas con una anchura mínima de ocho metros (8 metros).

Durante la construcción del relleno todo-uno experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría, humedad y densidad seca del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a un metro cúbico (1 metros cúbicos). Se efectuarán al menos cinco (5) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el relleno todo-uno para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de un metro cuadrado (1 metro cuadrado).

Se determinarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del relleno todo-uno después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado. Además, se realizarán ensayos de huella, según NLT 256.

También se podrá controlar el comportamiento del material mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras, tales como: Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del todo-uno, y técnicas geofísicas de ondas superficiales, con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

La densidad seca del relleno compactado ha de ser como mínimo el noventa y cinco por ciento (95 por 100) de la densidad seca máxima que se puede conseguir con el material del relleno que pasa por el tamiz 20 UNE, en el ensayo Próctor modificado UNE 103501.

Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo cuatro (4), y el asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al uno por ciento (1 por 100) del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

El ensayo de huella en la zona de transición dará un asiento medio igual o menor de tres milímetros (3 mm). En el resto del relleno este asiento así medido será inferior a cinco milímetros (5 mm). El asiento en el ensayo de huella se medirá conforme a NLT 256. En caso de que los valores de huella obtenidos en el relleno todo-uno de ensayo, para conseguir las otras condiciones señaladas sean inferiores a los indicados, se prescribirán los mínimos obtenidos para el control de calidad del relleno.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del relleno todo-uno, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

6.7.6. Control de compactación

Durante la ejecución de las tongadas, se controlará que el procedimiento operativo es el aprobado en el método experimental en lo que se refiere a maquinaria, espesor de tongadas, métodos de ajuste de humedad, tamaño máximo del material y número de pasadas.

Además, después de compactar las tongadas, se controlará el resultado obtenido mediante el ensayo de huella según NLT 256 y medida de densidad según se expone en los puntos siguientes:

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada del relleno los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la transición una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el relleno todo-uno es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes del relleno y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.
- Nunca se escogerá un lote compuesto por fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogerán las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En la zona de transición se harán dos (2) ensayos de huella según NLT 256 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad, en el resto de las zonas podrá bastar con un (1) ensayo de huella por lote, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre el material en las condiciones de densidad y humedad exigidas, en particular el ensayo de huella habrá de ejecutarse nada más terminar la compactación de la capa correspondiente, evitando especialmente la formación de una costra superior de material desecado. En caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, dicho aspecto habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, etc.). El uso de otros métodos de alto rendimiento tales como los nucleares no es a priori recomendable y estará, en todo caso, sometido a la aprobación del Director de las Obras, previos ensayos de correlación y calibración satisfactorios con otros métodos adecuados. Dicha calibración se comprobará al menos una (1) vez cada cinco (5) lotes consecutivos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para la aceptación de la compactación de un (1) lote el valor medio de la densidad y al menos un 60 por 100 de los valores de cada una de las muestras individuales habrá de ser superior al exigido en el apartado 333.7.5 de este artículo o en Proyecto. El resto de las muestras individuales no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m3) a la admisible.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra es representativa.

En caso de no cumplirse, en cualquiera de los dos (2) ensayos del lote los valores de huella indicados por el Director de las Obras en función de los resultados del relleno todo-uno de ensayo, se procederá asimismo a recompactar el lote.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

6.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo todo-uno con un porcentaje de finos entre 10 y 35 por 100 se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 ºC). Los trabajos se deben suspender cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente y sea aprobada explícitamente por el Director de las Obras la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas. El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, se eliminará el espesor de tongada afectado por el paso del tráfico.

6.9. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado. Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del relleno todo-uno, y con tamaño máximo de diez centímetros (10 cm) en el caso del núcleo o de seis centímetros (6 cm), en el caso de zona de transición.

6.10. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos todo-uno se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del relleno todo-uno.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m3) de rellenos todo-uno el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del relleno todo-uno se considerará incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, a un exceso de excavación o cualquier otro defecto de construcción imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

7. 334. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE.

7.1. DEFINICIÓN.

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

7.2. MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

7.2.1. Condiciones generales.

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

7.2.2. Composición granulométrica.

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el 5 %.

Siendo Fx el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- F15 / d85 $<$ 5;
- F15 / d15 $>$ 5;
- F50 / d50 $<$ 25;

Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte (F60 / F10 $<$ 20).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados: F85 / (diámetro del orificio) $>$ 1
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85 / (apertura de la junta) $>$ 1,2
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso: F85 / (d15 del árido del tubo) $>$ 0,2
- Si se drena por mechinales: F85 / (diámetro del mechinal) $>$ 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural..

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro del PG3.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

- F15 $<$ 1 mm

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

- 0,1 mm $<$ F15 $<$ 0,4 mm

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad menor de cuatro (F60 / F10 $<$ 4).

7.2.3. Plasticidad.

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (EA$>$30).

7.2.4. Calidad.

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

7.3. 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.

7.3.1. Acopios.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

7.3.2. Preparación de la superficie de asiento.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras

7.3.3. Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación.

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

7.3.4. Protección del relleno.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

7.4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

7.5. MEDICIÓN Y ABONO.

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

8. 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA (*) ARTÍCULO MODIFICADO POR LA OM 1382/2002.

8.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

8.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

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.

8.3. TOLERANCIAS DE ACABADO

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas,

los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

8.4. MEDICIÓN Y ABONO

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

IV. RED DE PLUVIALES Y DRENAJE

1. 410. ARQUETA O POZO DE REGISTRO

1.1. DEFINICIONES

Arqueta es una caja para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe, o para reposición de servicios.

El material constituyente podrá ser hormigón, fábrica de ladrillo, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de Obra. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad. La ejecución de estos elementos comprende:

-Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, más el sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados

-Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

-Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, fábrica de ladrillo o elementos prefabricados, y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

-Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

-Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

1.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

1.3. MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d)
- Piezas prefabricadas de hormigón. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos
- Fundición para tapas y cercos .UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

1.4. EJECUCIÓN

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

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.

1.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

2. 411. IMBORNAL Y SUMIDERO

2.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción.

Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

2.2. MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de sumideros e imbornales cumplirán lo especificado en las Instrucciones y Normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón: Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado". Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Resistencia característica: veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.
- Los de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica a veintiocho (28) días de quince (15 MPa).
- Acero: El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego
- Fundición para rejillas y cercos: UNE 36118

2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La forma y dimensiones se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de todas las aguas que llegue hasta él. La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con las respectivas arquetas deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica. En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

2.4. CONTROL DE CALIDAD

El imbornal o sumidero deberá absorber la totalidad del agua que llegue para la precipitación del cálculo.

La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados (±5).

2.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de imbornales y sumideros se realizará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra. Se abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

3. 405. CUNETAS Y CACES

3.1. DEFINICIÓN

Comprende esta definición las piezas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.

3.2. MATERIALES

Las cunetas y caces de hormigón se ejecutarán "in situ" con hormigón con fibras HMF-35/P 3,5/20 IIb y cemento EN-197-1-CEM I 32,5-SR0

La forma y dimensiones de las cunetas y caces de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas y caces curvos será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

3.3. CONTROL DE CALIDAD

Antes de comenzar la obra se debe comprobar el efecto de las fibras mediante los ensayos previos o ensayos característicos del hormigón, como los citados en el artículo 86 de la Instrucción de hormigón EHE, que se pueden suprimir siempre que haya experiencia bien documentada y suficiente, tanto en materiales, incluido el tipo y marca comercial de las fibras previstas, como en dosificación y medios (por ejemplo en las centrales de hormigón preparado). Así se seleccionarán las marcas, tipos y dosificación de fibras admisibles, debiéndose presentar la composición y las características garantizada por el fabricante.

Durante la ejecución se comprobará que las fibras utilizadas sean precisamente las aceptadas, inspeccionándose las condiciones de almacenamiento, el método para añadir las fibras a la mezcla y su dosificación.

Los criterios de definición de lotes son los mismos que los utilizados en el artículo 910 (Obras de hormigón). Los ensayos incluirán la rotura de tres probetas por cada amasada (2 amasadas/lote) de acuerdo con la norma UNE-EN 14651, que permita determinar los valores de la resistencia residual a flexotracción a los 28 días de edad. En cada amasada se determinará también el contenido en fibras según UNE 83512-1 o UNE 83512-2.

MEDICIÓN Y ABONO

Dentro de la unidad están incluidas y valoradas las operaciones definidas en alcance de la unidad.

Las cunetas y caces se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos en el terreno.

A esta medición se aplicará el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios Nº 1, para contabilizar su abono.

V. FIRMES Y PAVIMENTOS

1. 510. ZAHORRA ARTIFICIAL

1.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

En esta unidad de obra se incluye:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

1.2. MATERIALES

Se utilizará ZA 0/32 de acuerdo con las características especificadas en el artículo 234 de este Pliego.

1.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1. Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

1.3.2. Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

1.3.3. Limitaciones de la ejecución

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

1.4. CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m2) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada una de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma UNE 103808.

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores siguientes, en función de las categorías de explanada y de tráfico pesado:

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas ($< 2{,}2$).

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

1.4.1. Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje del vial.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

2. 511. SUELO SELECCIONADO

El material utilizado en rellenos de zanjas y explanada mejorada de viales, aceras, cumplirá las condiciones de suelo seleccionado con CBR > 20, según Art. 330.3.3.1 del PG-3, con granulometría continua y no plástica, y procederá de cantera autorizada por Departamento de Medioambiente.

Carecerá de elementos superiores a 8 cm. y su cernido al 25% en paso. Estará exento de materia orgánica. Plasticidad:

- LI$<$30
- IP$<$10
- EA$>$20

El suelo seleccionado (CBR>20) contemplado en proyecto, tanto para la explanada mejorada de calzada y acera como para rellenos de zanjas, deberá obtenerse de canteras, graveras o préstamos debidamente autorizados y aprobados por la Dirección de Obra.

2.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados medidos sobre los Planos de los perfiles transversales del Proyecto o deducidos de las secciones tipo aprobadas, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios en el que se incluye la adquisición en gravera natural, cantera o préstamo autorizado y propuesto por el Contratista, la carga, el transporte, la descarga, la extensión en tongadas de 25 cm. Humectación y compactación de las tongadas hasta el 98 % P.M., el refino de los taludes y los excesos laterales, necesarios para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el reperfilado que incluye la retirada de este exceso hasta conseguir el perfil de la sección tipo y el mantenimiento de accesos a obra, así como los caminos interiores de obra

3. 530. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular no estabilizada, previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso, con objeto de tener una superficie impermeable y sin partículas minerales sueltas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Emulsión

La emulsión bituminosa a emplear será C50BF4 IMP, desarrollada en el punto 214 de materiales básicos de este Pliego.

3.2.2. Árido de cobertura

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento ($\leq$ 15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE- EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

El material deberá ser "no plástico" (normas UNE 103103 y UNE 103104).

Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado ($\prec$500 g/m2) de ligante residual. La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (k6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado ($\prec$4 l/m2).

3.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En lo referente a la ejecución de las obras, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 530 del PG-3 y en particular las que siguen:

- Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.
- El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.
- Se podrá dividir la dotación en dos aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.
- Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

Cuando el Director de las Obras lo estimara necesario, deberá efectuarse un riego de adherencia, según las prescripciones del punto 3, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad de la imprimación fuera imputable al Contratista.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas. Cuando la Dirección de la Obra lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de las Obras. Ha de cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no ha de estar reblandecida por un exceso de humedad.

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ^{0}C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ^{0}C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta, humedeciéndose antes de la aplicación del riego.

Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol. Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación ha de ir sobre neumáticos y el dispositivo regador ha de proporcionar uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de esta manera, se realizará manualmente.

Se prohibe cualquier tipo de tránsito sobre el riego durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante. Si durante este período ha de circular tráfico, con la aprobación de la Dirección de la Obra, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad inferior a 30 km/h. Para ello habrá transcurrido como mínimo cuatro horas desde la extensión del árido de cobertura.

3.4. CONTROL DE CALIDAD

3.4.1. Control de procedencia

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

3.4.2. Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el punto 211 de materiales básicos de este Pliego, sobre recepción e identificación.

3.4.3. Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

3.4.4. Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo punto 13 de materiales básicos de este pliego. El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe anterior.

3.4.5. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres ($\nless 3$) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

3.4.6. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ($\pm 15\%$). Adicionalmente, no se admitirá que más de un ($k1$) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

3.5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por metros cuadrados (m2) (t) realmente ejecutados. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, la aplicación de la emulsión y el árido eventualmente utilizado, la extensión del árido y su eventual barrido. En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para dar paso al tráfico y el extendido del mismo.

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 1 kg/m2.

4. RIEGO DE ADHERENCIA

4.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminoso.

4.2. MATERIALES

La emulsión bituminosa a emplear será Emulsión asfáltica C60B3 ADH, desarrollada en el punto 214 de materiales básicos de este Pliego. La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar será de 500 g/m2

4.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En lo referente a la ejecución de las obras, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 531 del PG-3 y en particular las que siguen:

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

4.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal ($\geq$ 0,6 MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ($\geq$ 0,4 MPa) en los demás casos.

4.4.1. Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ^{0}C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ^{0}C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar. La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista. Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

4.5. CONTROL DE CALIDAD

4.5.1. Control de procedencia y de la emulsión

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones sobre recepción e identificación y control de calidad establecidas en el punto 214 de materiales básicos de este Pliego.

4.5.2. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres(3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

4.5.3. Control de recepción de la unidad terminada

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en el artículo 542 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

4.5.4. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 3.4.3 (especificaciones de la unidad terminada). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%). Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 3.4.3 (especificaciones de la unidad terminada), se procederá de la siguiente manera:

Si resulta inferior al noventa por ciento ($<$90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.

Si resulta superior o igual noventa por ciento ($\geq$90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

4.6. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por lo tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10%) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante empleadas, en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro Precios Nº 1.

5. 532. MEZCLA BITUMINOSA TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

5.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

5.2. MATERIALES

Los materiales cumplirán todos los requisitos que se establecen en el artículo 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, en particular:

5.2.1. Ligantes

El ligante bituminoso a emplear será B 50/70, cuyas características y condiciones se recogen en el Artículo 211 de este Pliego.

5.2.2. Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el artículo 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

5.2.2.1. *Árido grueso*

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2). En capas de rodadura, el árido grueso a emplear será de naturaleza ofítica.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) será mayor o igual que el 90% . El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) será menor o igual que el 30%.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) será menor o igual que el 25%.

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) será menor o igual que el 30%.

5.2.2.2. *Árido fino*

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

En capas de rodadura, el árido grueso a emplear será de naturaleza ofítica.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA $<$ 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA $<$ 30) para capas de base.

5.2.2.3. *Polvo mineral*

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos) será mayor o igual que el 50%.

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general siguiente:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)
2	100
0,125	85 a 100
0,063	70 a 100

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (k10%).

5.2.2.4. *Tipo y composición de la mezcla*

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de los husos siguientes:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)										
TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)								
		32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA (rodadura)	AC16 D		100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA (intermedia)	AC22 S	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme será, de acuerdo con la siguiente tabla:

TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA		
TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D	5
INTERMEDIA	AC22 bin S	10

5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad cumplirá todos los requisitos que se establecen en el artículo 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75.

5.3.1. Estudio de la mezcla

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá estar comprendido entre tres (3) y seis (6) para la capa de rodadura y entre cuatro (4) y siete (7) para la capa intermedia.

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio según la norma UNE-EN 12697- 22 (mm para 10^3 ciclos de carga) será menor o igual que el 10%.

Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos. Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento ($>$ 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en la norma UNE-EN 12697-30.

5.3.2. Aprovisionamiento de áridos

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

5.3.3. Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Ingeniero Director de las obras, en función de los resultados de los tramos de prueba.

La densidad no deberá ser inferior al 98% ($\prec$98%) para la capa intermedia ni inferior al 97% ($\prec$97%) para la capa de rodadura respecto de la densidad de referencia, obtenida según la norma UNE-EN 12697-30.

El hueco producido por la extracción de probetas en cada capa de aglomerado deberá rellenarse antes de que transcurran las veinticuatro horas (24 h.) posteriores a la extracción del mismo.

Las juntas longitudinales y transversales se cortarán siempre en la capa de rodadura, y en las restantes siempre que lo indique el Ingeniero Director de las obras.

Los camiones de transporte emplearán dos lonas de buena calidad para proteger el aglomerado, cubriendo cada una la totalidad de la caja.

Los compactadores de neumáticos empleados deberán estar provistos de faldones en buen estado para evitar el enfriamiento de los citados neumáticos.

Los compactadores estarán provistos de un eje de giro vertical independiente para cada rueda o, a lo sumo, par de ruedas, rechazándose los de giro solidario de todo el conjunto.

Entre carriles se establecerán juntas longitudinales a tope.

La compactación de la mezcla se realizará con un rodillo liso colocado en cabeza, inmediatamente detrás de la extendedora dando el número suficiente de pasadas para que al llegar el rodillo de neumáticos no se produzcan huellas en la mezcla.

Las velocidades de la extendedora y del rodillo liso deberán estar sincronizadas para que, en todo momento, este rodillo de compactación esté en cabeza.

Si por evitar el enfriamiento de la mezcla o aumentar el rendimiento de su extendido fuese necesario aumentar la velocidad de la extendedora, podrá hacerse ampliando el número de rodillos lisos a dos (2), si fuese preciso, para que éstos siempre se mantengan en cabeza.

El Director de la obra fijará, mediante la realización de un tramo de pruebas, si fuera necesario, el número de pasadas que deberán aplicar cada uno de los elementos del tren de compactación. En principio, se recomiendan cuatro (4) pasadas para el rodillo liso de cabeza y tres (3) para el de neumáticos.

No se extenderán mezclas con precipitaciones atmosféricas de ningún tipo.

El Ingeniero Director de las obras podrá suspender el extendido a temperaturas superiores a las señaladas en el PG-3 en función de la velocidad del viento. Ello no podrá ser objeto de reclamación ni servir de base para indemnización al Contratista, ni justificación de demoras que conlleven incumplimiento de los plazos.

Si se tienden mezclas en vías abiertas al tráfico, durante la ejecución de las obras se organizará el tráfico por el Contratista de modo, que se eviten retenciones injustificadas del mismo, que de producirse supondría sanción al Contratista en la cuantía que, según la importancia de las retenciones habidas, determine el Ingeniero Director de la obra, todo ello sin perjuicio de las responsabilidades de otro tipo en que pudiera haber incurrido por ello el Contratista. Será preceptivo el empleo de radioteléfonos por el personal encargado de la regulación del tráfico.

Deberá cuidarse con todo esmero que, al fin de la jornada de trabajo autorizada, las juntas longitudinales queden cerradas en su totalidad.

Se tendrá especial cuidado en el cumplimiento de las siguientes especificaciones:

- La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse bajo ningún concepto hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo.
- Cuando el resultado de un ensayo de control sobrepase las tolerancias, se intensificará el control para constatar el resultado o rectificarlo. En el primer caso, si existe una desviación sistemática, se procederá a reajustar la dosificación de los materiales para encajar la producción dentro de la fórmula de trabajo.
- Debe prestarse especial atención al plan general de control de calidad y al de toma de muestras, para evitar errores sistemáticos que falsearían los resultados de control.
- Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.
- Las fracciones de los áridos serán homogéneas y se acopiarán y manejarán con las precauciones necesarias para evitar contaminaciones y segregaciones.
- La Dirección de las obras ordenará un plan de recepción de las fracciones de los áridos, incluyendo los ensayos a realizar, especificando su frecuencia y desviaciones admisibles.
- Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.
- Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporciona a los silos en caliente áridos homogéneos.
- En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior en quince grados centígrados (15ºC) a la temperatura del ligante.
- Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas , las mezclas con espuma o las que se presenten con indicios de humedad . En este último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán aquellas en que la envuelta no sea perfecta.
- La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.
- La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible. El Contratista propondrá a la Dirección de las obras un plan de colocación de la capa de rodadura, con el fin de extenderla sin más juntas que las laterales de cada franja que se realizarán en caliente; por consiguiente, no habrá junta s de trabajo transversales.

- La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible; tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan desplazamientos indebidos.
- Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el Contratista y aprobado por el Director, con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.
- La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga en caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

5.3.4. Especificaciones de la unidad terminada

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) será menor que 1,5.

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores:

VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA	
CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

5.4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales y de la ejecución de la unidad se realizará de acuerdo con el Plan de Control de Calidad aprobado por la Dirección de las Obras sobre el particular en consonancia con lo estipulado en el artículo 542 del PG-3/75.

5.5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puestas en obra. Las toneladas (T) de abono se deducirán de las sumas de los diferentes pesajes de los camiones que han descargado en obra, en báscula debidamente contrastada. No obstante, se comprobarán las densidades y espesores medios obtenidos de las probetas extraídas en obra, con un límite superior, en el espesor total de la probeta del ciento diez por ciento 110% del teórico, en el total de la suma de ambas capas. En caso de sobrepasarlo, se tomará dicho 110% , para la obtención de las medias, deduciendo el exceso del espesor de la capa de rodadura. Las probetas cuyas densidades estén entre el 94% y el 98 % de la requerida, podrán ser admitidas por la dirección facultativa tomando como densidad de cálculo la obtenida, multiplicada por un coeficiente minorador K=(d1/d2)2, donde d1 es la densidad obtenida y d2 la densidad tipo. Las muestras con densidad obtenida menor del 94 % del tipo obligan siempre a levantar la superficie correspondiente.

Las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso fabricadas con áridos calizos, silíceos ú ofíticos se abonarán a los precios respectivos del Cuadro de Precios Nº 1. El precio incluye la adquisición del material en planta, incluso el ligante hidrocarbonado en las proporciones establecidas, la carga, el transporte, la puesta en obra, la compactación, la parte proporcional de juntas de trabajo, y todas las operaciones necesarias para su correcta terminación, como mano de obra empleada en señalistas para regular el paso alternativo del tráfico mientras dura el extendido de las mezclas bituminosas.

El abono de los áridos, filler de recuperación o de aportación y eventuales adiciones, empleadas en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en el de la fabricación y puesta en obra de las mismas, no siendo, por tanto, objeto de abono por separado.

6. 550. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

6.1. DEFINICIÓN

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

Pavimento de hormigón con juntas: pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los que la transferencia de cargas entre losas puede confiarse al encaje entre los áridos.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación, en su caso, de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Puesta en obra del hormigón.
- Ejecución de la junta longitudinal en fresco, en su caso, y de las juntas transversales de hormigonado.
- Terminación de bordes y de la textura superficial.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas transversales serradas y, en su caso, la longitudinal.
- Sellado de las juntas.

6.2. MATERIALES

6.2.1. Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

6.2.2. Cementos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la clase resistente y tipo del cemento a emplear, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del punto 14 de materiales básicos de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La utilización de cementos pórtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

6.2.3. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE

6.2.4. Áridos

6.2.4.1. *Características generales*

Los áridos cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE y las adicionales contenidas en este artículo.

En la capa inferior de pavimentos bicapa se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que puedan originar fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento y que por su naturaleza petrográfica puedan tener constitutivos reactivos con los álcalis, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras, podrá exigir que se lleve a cabo un estudio específico sobre la reactividad potencial de los áridos, que definirá su aptitud de uso, siguiendo los criterios establecidos a estos efectos en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

La utilización de estos áridos requerirá el empleo de cementos con un contenido de elementos alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente ($Na_2O + 0{,}658\ K_2O$) inferior al seis por mil (< 6 ‰) del peso de cemento.

6.2.4.2. *Árido grueso*

6.2.4.2.1. Características generales

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($> 1\%$), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento ($MS < 15\%$).

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a un cuarto (1/4) del espesor de la capa. En el caso de pavimentos de hormigón armado continuo, su tamaño no excederá de un cuarto (1/4) de la distancia libre entre armaduras longitudinales y se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a treinta y cinco (LA $<$ 35). Cuando en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa se empleen materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera, de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales ($>$ 35 MPa), o áridos siderúrgicos, se admitirá para ellos un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a cuarenta (LA $<$ 40).

El índice de lajas (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI $<$ 35).

6.2.4.2.2. Características cuando vaya a quedar expuesto de forma directa a la acción del tráfico

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 en las que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea la ejecución del pavimento de hormigón en dos (2) capas, según el epígrafe 550.5.7, y la obtención de la textura superficial mediante la eliminación del mortero superficial, conforme a las especificaciones del epígrafe 550.5.10.4, el árido grueso deberá cumplir las características que se indican en este epígrafe.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a doce milímetros (12 mm).

No se emplearán áridos procedentes de canteras de naturaleza caliza, ni aquellos otros obtenidos mediante la trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares, salvo en el caso de que fueran a utilizarse en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a veinte (LA$<$ 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (LA $<$ 25) para T0 y T1.

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a veinte (FI $<$ 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (FI $<$ 25) para T0 y T1.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) no será inferior al noventa por ciento (90%) y la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá ser inferior al uno por ciento ($<$ 1%).

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en la capa superior (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser igual o mayor a cincuenta y seis (PSV $\geq$ 56) para categoría de tráfico pesado T00 y T0 y mayor o igual a cincuenta (PSV $\geq$ 50) para tráfico T1.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($>$ 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS $<$ 15%).

CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00	T0	T1
TAMAÑO MÁXIMO	$\leq$ 12 mm		
LOS ÁNGELES (UNE-EN 1097-2)	$<$ 20	$<$ 25	
ÍNDICE DE LAJAS (UNE-EN 933-3)	$<$ 20	$<$ 25	
PARTÍCULAS TRITURADAS (UNE-EN 933-5)	$>$ 90%		
PARTÍCULAS REDONDEADAS (UNE-EN 933-5)	$>$ 1%		
COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (UNE-EN 1097-8)	$\geq$ 56		$\geq$ 50

6.2.4.3. *Árido fino*

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino a la parte del total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga arena de machaqueo.

En los pavimentos que se construyan en una sola capa se deberá asegurar que el árido fino tenga una proporción mínima de partículas silíceas, no inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y sea procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1907-8) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta (PSV $>$ 50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cuatro (PSV 44).

La proporción de partículas silíceas a la que se hace referencia en el párrafo anterior, se podrá comprobar mediante descripción petrográfica (norma UNE-EN 932-3) o, alternativamente, mediante ensayo (norma NLT- 371).

El árido fino deberá cumplir lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE, respecto a la granulometría de los áridos..

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8). Dicho valor no será inferior a setenta (SE4 70) en general, ni a setenta y cinco (SE4 75), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

En la capa inferior de hormigón de los pavimentos bicapa, podrán aceptarse como válidas las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas siempre que cumplan lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE respecto a la calidad de los finos de los áridos.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 la curva granulométrica del árido fino (norma UNE-EN 933-1), estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la siguiente tabla:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063 (*)
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

(*) Este límite podrá aumentarse hasta el 6% para categorías de tráfico pesado T3 y T4, o en la capa inferior de los pavimentos en doble capa, si se cumple lo establecido respecto a composición de los hormigones en la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE y si se demuestra mediante un estudio específico, que las propiedades relevantes del hormigón fabricado con ese árido fino, son al menos iguales que las de los hormigones con los mismos componentes pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la Tabla 550.2, no experimente una variación superior al cinco por ciento (5%).

6.2.5. Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

En pavimentos de hormigón en los que se elimine el mortero superficial, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, en su caso, las características del retardador de superficie a emplear que, en ningún caso, producirá efectos nocivos sobre el hormigón, ni incompatibilidad con el proceso de curado.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

6.2.6. Pasadores y barras de unión

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la norma UNE-EN 10025-2.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

6.2.7. Armaduras para pavimentos de hormigón armado continuo

La armadura para pavimento de hormigón armado continuo estará constituida por barras o alambres corrugados soldables que cumplan las exigencias de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Los elementos longitudinales serán barras corrugadas de acero B 500 S o B 500 SD, cuyo diámetro nominal no será inferior a veinte milímetros (20 mm) en pavimentos de espesor igual o superior a veintidós centímetros ($\geq$ 22 cm), ni a dieciséis (16 mm) en los restantes casos. Los elementos transversales, en su caso, podrán estar constituidos por barras o alambres corrugados, en todos los casos de doce milímetros (12 mm) de diámetro nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá indicar otros sistemas para la constitución de la armadura, como el empleo de armaduras normalizadas o de flejes metálicos, entre otros.

6.2.8. Membranas para la separación con la base o para el curado del pavimento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas empleadas para la separación del pavimento con la base o, en su caso, para el curado del pavimento, que deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. Salvo indicación en contrario, deberán tener una resistencia a tracción en rotura superior a quince megapascales ($>$ 15 MPa) y un alargamiento en rotura (normas UNE-EN ISO 527-1 y UNE-EN ISO 527-3) superior al doscientos cincuenta por ciento ($>$ 250%) y su espesor no será inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) en el caso de emplearse láminas de plástico.

6.2.9. Productos filmógenos de curado

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Una vez finalizada su misión, la mencionada membrana deberá desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, de forma que no afecte a la coloración de la superficie del pavimento ni a sus condiciones de adherencia.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada de acuerdo a los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11 de este artículo.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento (60%) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el

recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

6.2.10. Materiales para juntas

6.2.10.1. *Materiales de relleno en juntas de dilatación*

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el material de relleno para las juntas de dilatación. Éste deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre quince y veinte milímetros (15 a 20 mm), no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal.

6.2.10.2. *Materiales de relleno en juntas longitudinales en fresco*

Como materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

6.2.10.3. *Materiales para el sellado de juntas*

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin despegarse de los bordes de las losas.

Estos materiales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la Declaración de Prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma que corresponda dependiendo del tipo de producto de que se trate de entre las siguientes: norma UNE-EN 14188-1 para productos de sellado aplicados en caliente, norma UNE-EN 14188- 2 para productos de sellado aplicados en frío, y norma UNE-EN 14188-3 para juntas preformadas

Los productos de imprimación que, en su caso, se utilicen, dispondrán también del correspondiente marcado CE y serán conformes con la norma UNE-EN 14188-4.

En el caso de emplearse juntas preformadas, éstas deberán ser de clase de dureza sesenta (60) o superior (norma UNE-EN 14188-3), salvo indicación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

6.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará el tipo de hormigón a emplear de entre los indicados en la tabla 550.3, cuya designación corresponde con el valor de la resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas normalizadas de sección cuadrada, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado (norma UNE-EN 12390-1), fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2, y ensayadas con el procedimiento de dos puntos de carga (norma UNE-EN 12390- 5).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-5,0 (**)	5,0
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

(**) Para capa superior de pavimentos bicapa.

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2) incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3). Este valor podrá aumentarse en cincuenta kilogramos por metro cúbico (50 kg/m3) en las capas de hormigón superior de pavimentos bicapa. Estos pavimentos deberán cumplir, además, las limitaciones establecidas en la Tabla 550.4.

TABLA 550.4 LIMITACIÓN DEL CONTENIDO MÁXIMO DE FINOS EN PAVIMENTOS BICAPA

CAPA DEL PAVIMENTO	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS CERNIDAS POR EL TAMIZ 0,063 mm (NORMA UNE-EN 933-2)	
	ÁRIDO GRUESO	ÁRIDO FINO
CAPA SUPERIOR	< 0,5 %	< 10 %
CAPA INFERIOR	< 1,5 %	< 10%

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (a/c 0,46). En el caso de pavimentos bicapa con eliminación del mortero superficial, el contenido de cemento de la capa de hormigón superior no será inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3) de hormigón fresco.

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7) no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

6.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.4.1. Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de un pavimento de hormigón ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

6.4.2. Central de fabricación

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un dosificador de agua computarizado con medición integrada de la humedad de los áridos y de un sistema de registro con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras, y en su caso, de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

En obras de pavimentos bicapa con categorías de tráfico pesado T00 a T1, o con una superficie superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), deberán disponerse centrales de fabricación o amasadoras independientes para cada una de las capas que lo constituyen.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada y como mínimo una (1) por cada fracción de árido grueso acopiado, dos (2) para el árido fino y una (1) adicional si se utilizan dos tipos de arena: natural rodada y de machaqueo.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga tendrá un dispositivo contra una apertura imprevista antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (±1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un silo al mismo tiempo.

- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- -La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento (±1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (±2%) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil (± 3 ‰) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1%) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento (± 1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no será inferior al cinco por mil (± 5 ‰) para los áridos, ni al tres por mil (± 3 ‰) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador estarán en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta, en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento de la amasadora, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

6.4.3. Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones de caja lisa y estanca provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños. No se admitirá para esta función el empleo de elementos de transporte con dispositivos de agitación de la mezcla.

Antes de recibir una nueva carga de hormigón la caja deberá estar perfectamente limpia, para lo cual deberá disponerse de los equipos de limpieza necesarios.

El equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón a la zona del extendido de forma continua y uniforme sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

6.4.4. Equipos de puesta en obra

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

-Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.

-Una pavimentadora de encofrados deslizantes capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco, efectuando además un fratasado mecánico con el que se obtenga una terminación regular y homogénea.

La pavimentadora dispondrá de un sistema de guía por cable o de sistemas de guiado tridimensional, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (±3 mm) en alzado, o diez milímetros (±10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa.

Tendrá acoplados los dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura de pavimentación, mediante vibración interna aplicada por elementos dispuestos de forma uniforme con una separación comprendida entre trescientos cincuenta y quinientos milímetros (350 a 500 mm), medidos entre sus centros, y a una altura tal que queden dispuestos en la mitad (1/2) del espesor de la capa extendida. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Los vibradores internos utilizados deberán poder trabajar en un rango de velocidades comprendido entre siete mil y doce mil revoluciones por minuto (7 000 a 12 000 rpm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Cuando los pasadores o las barras de unión se inserten en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga o interrumpa su avance uniforme. Para la inserción de pasadores el equipo dispondrá de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas sobre ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros ($\pm$50 mm) respecto de la posición real. Tras su paso deberán corregirse las irregularidades producidas, salvo que se trate de la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa, para lo cual la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora estará dotada inexcusablemente de un fratás mecánico longitudinal oscilante, que en el caso de pavimentos bicapa será la que extienda la capa de hormigón superior. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud mínima de asiento al arrastrar de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

La realización en fresco de la junta longitudinal sólo se podrá ejecutar en pavimentos para categorías de tráfico pesado T2 a T4. En estos casos, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En el caso de que el pavimento de hormigón se extendiera en dos (2) capas, será preciso disponer de dos (2) pavimentadoras de encofrados deslizantes, una para cada capa, adaptadas para su extensión simultánea y funcionamiento continuo, con una separación ente ellas inferior a doce metros ($<$ 12 m). En ese caso, los equipos de inserción de pasadores o barras de unión, salvo justificación en contrario irán dispuestos en la primera pavimentadora y los equipos de fratasado y la arpillera, en la pavimentadora de la capa superior.

Una vez alcanzado su régimen de funcionamiento, la velocidad de avance del equipo de extensión deberá ser uniforme en el tiempo durante el cual esté trabajando, no pudiendo ser inferior a la aprobada por el Director de las Obras ni superior a sesenta metros por hora (60 m/h).

6.4.5. Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido tendrán una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número será el suficiente para seguir el ritmo de ejecución sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales estarán dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

6.4.6. Distribuidor del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, en su caso, asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en dotación, tanto en la superficie como en los bordes laterales de las losas, en el caso del producto de curado. Además, deberán ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. El tanque de almacenamiento del producto contará con un dispositivo mecánico, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas para comprobar la dotación y la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

6.4.7. Equipo para la eliminación del mortero superficial

En pavimentos en los que la consecución de la textura se realice por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco, será necesario disponer de un equipo para el barrido de éste, conforme a lo indicado en el epígrafe 550.5.10.4.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las especificaciones mínimas del equipo a emplear, que estará formado como mínimo de una (1) barredora mecánica y de un (1) equipo aspirador o recogedor del mortero eliminado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

6.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.5.1. Estudio y obtención de la fórmula del trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco por metro cúbico (m3).
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete y veintiocho días (7 y 28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas prismáticas por amasada (norma UNE-EN 12390-2) admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2 y se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) una serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a la edad especificada se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica se estimará a partir de los valores medios de seis (6) amasadas, ordenados de menor a mayor ($x1 \leq x2 \leq \ldots \leq x6$), como resultado de la siguiente expresión:

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento ($> 80\%$) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) para aceptar la fórmula de trabajo o, en su caso, para introducir los ajustes necesarios en la dosificación y repetir los ensayos de resistencia.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

6.5.2. Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y, en su caso, como subsanar las deficiencias.

Si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, antes de la puesta en obra del hormigón se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe 6.2.8 de este artículo.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm) y se asegurarán de manera adecuada para evitar su movimiento. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

6.5.3. Fabricación del hormigón

6.5.3.1. *Acopio de áridos*

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estimará necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas, disponiéndose los acopios preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se formarán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos, y las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y; salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) o al correspondiente a un (1) mes de trabajo, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

6.5.3.2. *Suministro y acopio de cemento*

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no será inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5 d) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de fabricación de hormigón y la instalación específica de fabricación de cemento fuera inferior a cien kilómetros (< 100 km).

6.5.3.3. *Acopio de aditivos*

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar seco y ventilado. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

6.5.3.4. *Amasado*

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones y La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se introducirán en la amasadora junto con el cemento o los áridos.

A la descarga de la amasadora todo el árido deberá estar uniformemente distribuido y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón a la salida de la amasadora serán fijados durante la

realización del tramo de prueba especificado en el apartado 6.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento.

Antes de volver a cargar la amasadora se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parada más de treinta minutos (> 30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

6.5.4. Transporte

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

6.5.5. Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes, en su caso, que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (< 500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (< 2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se ejecute una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como camino de rodadura de las máquinas. En este caso, la primera deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá su superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá la ejecución, reanudándola cuando el hormigón hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidos con regla de tres metros (3 m) (norma NLT-334).

6.5.6. Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atendrán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (± 20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (± 10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (± 5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo. Los pasadores exteriores no deben estar situados a más de veinticinco centímetros (25 cm) de un borde.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que impedirá el movimiento del pasador durante el extendido del hormigón.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

6.5.7. Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa, la rasante requerida y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se extenderán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles sobre el pavimento recién extendido con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de ejecución del hormigón deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En el caso de que el pavimento de hormigón se ejecute en dos (2) capas, se deberá asegurar la total adherencia de las mismas, por lo que no podrán transcurrir más de treinta minutos (> 30 min) entre la extensión de cada una de ellas. Se evitará también la pérdida de humedad en la capa inferior y que se produzca la mezcla entre los hormigones de las dos (2) capas, como consecuencia de una puesta en obra inadecuada.

6.5.8. Colocación de la armadura en pavimento continuo de hormigón armado

Cuando la armadura se coloque previamente a la puesta en obra del hormigón, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje. El armado podrá efectuarse mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. Cuando la armadura se coloque mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

La armadura se dispondrá en las zonas y en la forma que se indique en los Planos, paralela a la superficie del pavimento, limpia de óxido no adherente, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, la armadura se sujetará para impedir todo movimiento durante la puesta en obra del hormigón. Cuando se disponga sobre cunas o soportes éstos deberán tener la rigidez suficiente y disponerse de forma que no se produzca su movimiento o deformación durante las operaciones previas a la puesta en obra del hormigón, ni durante la ejecución del pavimento.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (±2 cm).

La armadura transversal, en su caso, se colocará por debajo de la armadura longitudinal, cuyo recubrimiento no será inferior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

6.5.9. Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón

En la junta longitudinal de puesta en obra del hormigón entre una franja y otra ya construida, antes de ejecutar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores en categorías de tráficos pesados T1 y T2, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el epígrafe 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (> 1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En categorías de tráfico pesado T3 y T4, las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

6.5.10. Terminación

6.5.10.1. *Consideraciones generales*

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

6.5.10.2. *Terminación de la superficie con pavimentadoras de encofrados deslizantes*

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, empleándose para ello fratases rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

6.5.10.3. *Terminación de los bordes*

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el epígrafe anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva.

6.5.10.4. *Textura superficial*

Además de lo especificado en el epígrafe 6.4.4 referente a fratás y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en la eliminación del mortero de la superficie, en un estriado o ranurado longitudinal en la calzada y en un estriado o ranurado longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

La textura por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco se obtendrá mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido del mortero no fraguado. La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra.

De no extenderse conjuntamente un líquido de curado, se dispondrá a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará en cuanto el hormigón permita el acceso de los equipos de barrido; antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que un insuficiente endurecimiento del hormigón requiera alargar este periodo. Una vez retirado el mortero no fraguado, se procederá a reanudar el curado del hormigón mediante la aplicación de un producto filmógeno de curado.

6.5.11. Protección y curado del hormigón fresco

6.5.11.1. *Consideraciones generales*

Siempre que sea necesario, durante el primer período de endurecimiento se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, la desecación rápida -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y los enfriamientos bruscos o congelación, pudiendo emplear para ello una lámina de plástico, un producto de curado resistente a la lluvia, u otro procedimiento que autorice el Director de las Obras.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que resulte de aplicar los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11.2 de este artículo, salvo que el Director de las Obras autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes laterales, tan pronto como hayan finalizado las operaciones de acabado.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para el aserrado de juntas, la eliminación del mortero superficial no fraguado, en su caso, y la comprobación de la textura y regularidad superficial.

6.5.11.2. *Duración del curado*

La estimación de la duración mínima del curado del pavimento recién ejecutado deberá tener en cuenta las condiciones ambientales existentes que puedan favorecer la desecación del hormigón, como el grado de humedad relativa del aire, la velocidad del viento o el grado de exposición solar, así como la velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón. Para ello, se aplicará la siguiente expresión:

$$D = KLD0 + D1$$

en la que:

- D es la duración mínima del curado, en días.
- K es un coeficiente de ponderación ambiental, de acuerdo con la tabla 550.5.
- L es un coeficiente de ponderación de las condiciones térmicas, de acuerdo con la tabla 550.6.
- D0 es un parámetro básico de curado, de acuerdo con la tabla 550.7.
- D1 es un parámetro función del tipo de cemento, de acuerdo con la tabla 550.8.

TABLA 550.5 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN AMBIENTAL K COEFICIENTE DE PONDERACIÓN AMBIENTAL K

CLASE DE EXPOSICIÓN	VALOR DE K
AMBIENTE NORMAL	1

EXISTENCIA DE HELADAS QUE NO REQUIEREN EL EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,15
EXISTENCIA DE FRECUENTES HELADAS Y EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,30

TABLA 550.6 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN TÉRMICA L

TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA DURANTE EL CURADO (ºC)	**L**
< 6	1
6 a 12	1,15
> 12	1,30

TABLA 550.7 – PARÁMETRO BÁSICO DE CURADO D0

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL CURADO DEL PAVIMENTO 1	VELOCIDAD DE DESARROLLO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN		
	MUY RÁPIDA 2	RÁPIDA 3	MEDIA 4
- A - -EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD BAJA -VELOCIDAD DEL VIENTO BAJA -HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 80%	1	2	3
- B - -EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD MEDIA -VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA -HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 50%	2	3	3
- C - -SOLEAMIENTO FUERTE -VELOCIDAD DEL VIENTO ALTA -HUMEDAD RELATIVA INFERIOR AL 50%	3	4	3

1) En el caso de que las condiciones ambientales durante el curado no se correspondan con alguno de los casos contemplados, podrá determinarse el parámetro D0 utilizando como orientativos los valores recogidos en esta Tabla.

2) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5R o superior.

3) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5N y 32,5R.

4) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 32,5N.

TABLA 550.8 – PARÁMETRO D1

TIPO DE CEMENTO		**D1**
PORTLAND	CEM I	0
CON ADICIONES	CEM II 1	1
DE HORNO ALTO	CEM III/A CEM III/B	3 4
PUZOLÁNICO	CEM IV	2
COMPUESTO	CEM V	4
ESPECIAL	ESP VI-1	4

1)Todos los tipos.

6.5.11.3. *Curado con productos filmógenos*

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán en cuanto hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios mecánicos, que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme. Se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante y aprobadas por el Director de las Obras. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2).Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, deberá apreciarse visualmente la uniformidad de su reparto.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se procederá a efectuar una nueva aplicación antes de transcurrida una hora (1 h) desde el primer tratamiento.

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los bordes de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya deteriorado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

6.5.11.4. *Curado por humedad*

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con materiales de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

6.5.11.5. *Protección térmica*

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En caso de prever una posible helada, se protegerá hasta el día siguiente a su puesta en obra con una membrana de un material idóneo para tal fin, que será aprobada por el Director de las Obras.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el serrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

6.5.12. Ejecución de las juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en momento tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso, el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, el serrado se realizará en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los bordes de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi que garantice la durabilidad de la aplicación.

Tras el serrado se obturarán provisionalmente las juntas para evitar la introducción de cuerpos extraños en ella, utilizándose para ello elementos lineales de un material con la resistencia suficiente para facilitar, en su caso, su retirada antes de que se efectúen las operaciones de sellado.

6.5.13. Sellado de juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u

otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se introducirá un obturador de fondo y se imprimarán los bordes con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que deberá quedar conforme a los Planos. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá cualquier sobrante del mismo.

6.6. TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, de acuerdo con el epígrafe 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra del hormigón, espesor y anchura que se vayan a utilizar en la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de macrotextura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se puedan realizar correctamente.

En pavimentos bicapa se comprobará la adherencia obtenida entre capas mediante el procedimiento que apruebe el Director de las Obras.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que las condiciones que se comprueben en el tramo de prueba no hayan sido aceptadas por el Director de las Obras.

Se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) que deberá cumplir los valores establecidos en la tabla 550.10.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, sobre la zona del tramo de prueba en la que la textura haya sido aprobada, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para establecer la mencionada correlación.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Con el fin de tener una referencia de la resistencia media alcanzada en el tramo de prueba aceptado, que sirva de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el epígrafe 6.10.1.2 , se procederá a la extracción de seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) a los treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros ($>$ 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

6.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

6.7.1. Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3.

6.7.2. Alineación, rasante, espesor y anchura

La desviación en planta respecto a la alineación del Proyecto, no deberá ser superior a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros ($\pm$ 10 mm) para esta última.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la deducida de la sección tipo de los Planos.

6.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9.

TABLA 550.9 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS (CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS)	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

6.7.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 550.10.

TABLA 550.10 – VALORES DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL

CARACTERISTICA	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) (mm) (UNE-EN 13036-1)	> 0,9
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%) (UNE 41201 IN)	> 75

(*) Medida lo antes posible tras la consecución de la textura final del hormigón.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

La medida de la textura podrá realizarse mediante texturómetro láser siempre que se hayan efectuado los ensayos necesarios para establecer su correlación con el método volumétrico que, en caso de discrepancias, será el método de referencia.

6.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

6.8.1. Condiciones generales

Se interrumpirá la ejecución cuando haya precipitaciones con una intensidad tal que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en la amasadora. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se ejecuta en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de treinta minutos (30 min).

Si se interrumpe la puesta en obra durante más de treinta minutos (> 30 min) se cubrirá el frente de ejecución de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, conforme a lo indicado en el epígrafe 6.5.9.

6.8.2. Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 ºC), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

6.8.3. Limitaciones en tiempo frio

La temperatura de la masa de hormigón durante su puesta en obra no será inferior a cinco grados Celsius (5 ºC) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (< 0 ºC).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer medidas complementarias que posibiliten el adecuado fraguado, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el serrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

6.8.4. Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el serrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

6.9. CONTROL DE CALIDAD

6.9.1. Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

6.9.1.1. *Cementos*

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

6.9.1.2. *Áridos*

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear, en su caso, en la capa superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, si se requiere (norma NLT- 371).
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino (norma UNE- EN 933-1).
- El equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno, conforme a lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos (norma UNE-EN 1744-1).
- Ausencia de reactividad álcali-árido y álcali-carbonato, de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.
- Ausencia de componentes solubles que puedan dar lugar a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua (norma UNE-EN 1744-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

6.9.2. Control de calidad de los materiales

6.9.2.1. *Cementos*

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

6.9.2.2. *Áridos*

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en este Pliego.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

<u>Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:</u>

-Granulometría (norma UNE-EN 933-1).

-Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Al menos una (1) vez a la semana:

- Índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933- 8).

Al menos una (1) vez al mes:

- Coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimiento acelerado (PSV), en su caso, del árido grueso a utilizar en la capa de hormigón superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- -Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).
- Comprobación de que no existe reactividad álcali-árido y álcali-carbonato según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

6.9.2.3. *Armaduras*

Se seguirán las prescripciones establecidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

6.9.3. Control de ejecución

6.9.3.1. *Fabricación*

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura.
- Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7).
- Consistencia (norma UNE-EN 12350-2).
- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a flexotracción (norma UNE-EN 12390-2), admitiéndose también el empleo de mesa vibrante.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote ejecutado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en T3, T4 y arcenes. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

6.9.3.2. *Puesta en obra*

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado6.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

6.9.3.3. *Control de recepción de la unidad terminada*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Tan pronto como sea posible, se determinará, la macrotextura superficial mediante el método volumétrico (norma UNE–EN 13036-1) en emplazamientos aleatorios y con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control. De no haber sido así, este tipo de equipos podrá utilizarse siempre que se haya establecido su correlación con el método volumétrico en lotes previamente aceptados como conformes, y se haya realizado un número de ensayos suficiente para ello.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, de acuerdo con el epígrafe 550.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Tan pronto como sea posible, se controlará la regularidad superficial en tramos de mil metros de longitud (1 000 m) mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 6 .7.3. En el caso de que en un

mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 550.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). Antes de la recepción de las obras se comprobará la regularidad superficial de toda la longitud de la obra.

Igualmente, antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

6.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

6.10.1. Resistencia mecánica

6.10.1.1. *Ensayos de control*

La resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada, a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán de menor a mayor los valores medios xi obtenidos de las N amasadas controladas (x1 ≤ x2 ≤ …. ≤ xN), se calculará su valor medio ( ) y el valor de su recorrido muestral, definido como la diferencia entre el mayor y el menor valor de las resistencias medias de las amasadas controladas (rN = xN– x1). A partir de estos valores, se podrá estimar la resistencia característica mediante la siguiente expresión, en la que K es el coeficiente indicado en la tabla 6.11.

$$f_{ck,estimada} = \overline{} - K \cdot rN$$

TABLA 550.11 COEFICIENTE MULTIPLICADOR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE AMASADAS

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	K
2	1,65
3	1,02
4	0,82
5	0,72
6	0,66

ENSAYOS DE INFORMACIÓN

Si tras los ensayos de control de un lote del epígrafe 550.10.1.1 resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información. Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera. -

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si es inferior a su noventa por ciento (< 90%), pero no a su setenta por ciento (≥ 70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al setenta por ciento (< 70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

6.10.2. Integridad

Los bordes de las losas y de las juntas que presenten desconchados serán reparados con productos epoxídicos que garanticen la durabilidad de la aplicación y que deberán ser aceptados por el Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado con productos que garanticen la durabilidad de la aplicación.

Cuando aparezcan grietas que afecten a la integridad estructural de la losa, como las de esquina o las formadas por serrado tardío de las juntas, el Director de las Obras ordenará la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (≥ 30

cm). Para garantizar la transmisión de cargas en las juntas de la zona reparada, se dotarán a éstas de pasadores, cuando sean juntas transversales, y de barras de unión en las longitudinales.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas adyacentes. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

6.10.3. Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un ($\leq$ 1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros ($>$ 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un siete y medio por mil (7,5‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros ($\leq$ 10 mm), y no más de un ($\leq$ 1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros ($>$ 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno y medio por ciento (1,5%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al Contratista.

6.10.4. Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 550.7.2, ni existirán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

6.10.5. Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el epígrafe 6.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento ($<$ 10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos. Será preceptivo que después de la reparación la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 6.4.2. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y posterior reciclado.
- Si es igual o más del diez por ciento ($\geq$ 10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se reconstruirá el material por cuenta del Contratista.

6.10.6. Macrotextura superficial

La profundidad media de la macrotextura superficial no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 550.10, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro ($\geq$ 0,40 mm).

Si la profundidad media de la macrotextura resulta inferior al límite especificado, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor resultante de las losas reparadas no sea inferior en un centímetro ($\geq$ 1 cm) al previsto en el proyecto y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2.

6.11. MEDICIÓN Y ABONO

El pavimento de hormigón completamente terminado se abonará por metros cúbicos (m2) medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el abono de juntas, armaduras, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

En el caso de pavimentos bicapa se abonarán por separado las capas de hormigón inferior y superior, y en el abono de esta última se considerarán incluidas todas las operaciones necesarias para la obtención de la textura superficial.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono independiente de las juntas respecto del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barras de unión, sellado), y las operaciones necesarias para su total ejecución.

Para el abono de las armaduras por separado del pavimento de hormigón, será necesario que se haya incluido de forma explícita en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición estuviera prevista en el Presupuesto del Proyecto. En este supuesto, se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido a partir de su medición en los Planos, aplicando para cada tipo de armadura los pesos unitarios correspondientes, y quedando incluido en el precio de la unidad las pérdidas o incrementos de material correspondientes a recortes, atados, empalmes, separadores, calzos y todos los medios necesarios para la colocación completa del acero.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado en la capa de hormigón superior en pavimentos bicapa, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 550.2.4.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro ($>$ 4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al cinco por ciento ($\leq$ 5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 550.10.5, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de regularidad superficial, cuyo precio no será superior al dos y medio por ciento ($\leq$ 2,5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa, ni al uno por ciento ($\leq$ 1) del correspondiente al metro cúbico (m3) de pavimento de hormigón en los restantes casos. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

6.12. NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- NLT-330 Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-334 Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.
- NLT-371 Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (CIH).
- UNE 41201 IN Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.
- UNE 83299 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Productos de curado para morteros y hormigones.Determinación de la pérdida de agua por evaporación.
- UNE-EN 196-3 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 932-3 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 934-2 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
- UNE-EN 1097-8 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
- UNE-EN 1367-2 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
- UNE-EN 1744-3 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.
- UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
- UNE-EN 12350-2 Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento
- UNE-EN 12350-7 Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión.
- UNE-EN 12390-2 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
- UNE-EN 12390-5 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.
- UNE-EN 12390-6 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6: Resistencia a tracción indirecta de probetas.
- UNE-EN 12504-1 Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión.
- UNE-EN 13036-1 Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.
- UNE-EN 13877-3 Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para pasadores metálicos utilizados en pavimentos de hormigón.
- -UNE-EN 14188-1 Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente.
- UNE-EN 14188-2 Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío.
- -UNE-EN 14188-3 Productos para sellado de juntas. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas.
- UNE-EN 14188-4 Productos para sellado de juntas. Parte 4: Especificaciones para productos de imprimación utilizados con productos de sellado de juntas.
- UNE-EN ISO 527-1 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales.
- UNE-EN ISO 527-3 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas.

7. 531. BORDILLO

7.1. DEFINICIÓN

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Excavación necesaria para la correcta colocación
- Replanteo, limpieza y preparación de la superficie de asiento
- El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento
- Los bordillos y su colocación
- Pintado en franjas negras y amarillas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.2. CONDICIONES GENERALES

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra. La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a 20 N/mm2).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

Se emplearán bordillos con piezas rectas y curvas.

Las dimensiones del bordillo recto son 25x12x15 cm., el de isleta 25x14x9 cm. y el jardín 20x10 cm

7.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de quince centímetros (15 cm.).

Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-15, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de Obra, en cuyo defecto se dispondrá la misma que para la capa de rodadura del firme.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de + 3 mm. cuando se mida con regla de 3 m.

7.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán por metros (m) medidos en el terreno, y se abonarán según el tipo empleado con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios n º 1, estando incluidos el replanteo, la excavación y hormigón en cimiento o base, y el pintado.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

8. 562. RÍGOLAS

8.1. DEFINICIÓN

Las rigolas de acompañamiento de bordillo y de recogida de aguas pluviales serán de hormigón HM-25 de 20 y 30 cm. de ancho y canto de 15 cm., con acabado pulido al temple con cemento. El encofrado será siempre metálico, incluso en las curvas.

8.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente del Cuadro de precios. El precio incluye además del hormigón el encofrado metálico lateral, así como el desencofrado, el acabado pulido al temple de cemento, juntas, curado y parte proporcional de curvas y remates en sumideros.

VI. PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS

1. 1. 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

1.1. DEFINICIÓN

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

1.2. MATERIALES

Ver Artículo 240, "Barras corrugadas para hormigón armado".

Ver Artículo 241, "Mallas electrosoldadas".

1.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

1.4. DOBLADO

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo fck la resistencia característica del hormigón y fy el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm2).

f_y \ f_{ck}	125	150	175	200	225	250	300	≥ 350
2.200	6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200	10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600	10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000	10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

(*) Se limita, en el cálculo, el valor de f_y a 3.750 kp/cm².

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5º C).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800º C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

1.5. COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

1.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

1.7. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

Salvo indicación expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

2. 610. HORMIGONES

2.1. DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua). Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente

«Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)», o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo. A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

2.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del PG3:

- Artículo 202, «Cementos».
- Artículo 250, «Agua a emplear en morteros y hormigones».
- Artículo 227, «Adiciones a emplear en hormigones».

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

2.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente

«Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya

2.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

Tipificación del hormigón.

Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.

Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m3). Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.

- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla. Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado. Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino. Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

2.6. EJECUCIÓN

2.6.1. Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra

2.6.2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya

2.6.3. Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

2.6.4. Compactación del hormigón.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida. Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

2.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 o C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 o C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 o C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (—1 o C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 o C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 o C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 o C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 o C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 o C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras

Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

2.6.6. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

2.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

2.7. CONTROL DE CALIDAD

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

2.8. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

2.8.1. Tolerancias

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

2.8.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

2.9. RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

2.10. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

2.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

3. 611. MORTEROS DE CEMENTO

3.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Cemento

Ver Artículo 202, "Cementos".

3.2.2. Agua

Ver Artículo 250, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

3.2.3. Productos de adición

Ver Artículo 227, aditivos para hormigones

3.2.4. Árido fino

Ver apartado 610.2.3, Árido fino, del Artículo 610, "Hormigones".

3.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico do mortero (250 kg/m3).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m3).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m3)
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m3). El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

3.4. FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

3.5. LIMITACIONES DE EMPLEO

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

3.6. MEDICIÓN Y ABONO

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente utilizados.

4. 612. LECHADAS DE CEMENTO

4.1. DEFINICIÓN

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

No se consideran incluidas en este Artículo las lechadas para relleno de conductos de hormigón pretensado.

4.2. MATERIALES

Ver Artículo 202, "Cementos".

Ver Artículo 250, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

4.3. COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La proporción en peso, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las obras para cada uso.

4.4. EJECUCIÓN

El amasado se hará mecánicamente. La lechada carecerá de grumos y burbujas de aíre, y para evitarlos se intercalarán filtros depuradores entre la mezcladora y la bomba de inyección.

4.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las lechadas no serán de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente utilizados.

5. 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

5.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 de este Pliego.

5.2. MATERIALES

5.2.1. Hormigón

Ver Artículo 610, "Hormigones".

5.2.2. Armaduras

Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".

5.3. EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Juntas. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Desencofrado. Ver Articulo 680, "Encofrados".

- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones".

5.4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

5.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

6. 679. ENCOFRADO

6.1. 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.

6.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

6.3. 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 basados en aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gasoil, 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 EHE. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento CEM I 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 (15ºC) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

11 horas a 15ºC= 8 horas a 20ºC= 15 horas a 10ºC= 24 horas a 5ºC.

8 horas a 15ºC= 6 horas a 20ºC= 12 horas a 10ºC= 18 horas a 5ºC.

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 EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

6.4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

6.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m2) 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.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios.

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.

VII. PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

1. 700. MARCAS VIALES

1.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

1.2. TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNEEN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retorrreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

1.3. MATERIALES

1.3.1. Consideraciones generales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

1.3.2. Especificaciones

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

1.3.2.1. *Requisitos de comportamiento*

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS			
			Tipo II-RW		Tipo II-RR	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)	en seco	R3		R3	
		en húmedo	RW2		RW3	
		bajo lluvia	--		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, < sobre pavimento,	bituminoso	B2		B	
		de hormigón	B3		B	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso	Q2		Q	
		de hormigón	Q3		Q	
			1	2	3	4
		x	0,355	0,305	0,285	0,335

	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			S1			

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia B	En todo momento		≤ 0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia <	En todo momento		≥ 0,12 y ≤ 0,22			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480	0,620
			y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

1.3.2.2. *Durabilidad de los requisitos*

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

1.3.2.3. *Características físicas*

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS,

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)

	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS (**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.

(**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA		TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST- MEZCLADO
COLOR		Color como en tabla 700.2a	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	R5	
	EN HÚMEDO	≥ RW5	
	BAJO LLUVIA	≥ RR4	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

1.3.3. Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

MATERIALES BASE Y MARCAS VIALES PREFABRICADAS

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
    - Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o
    - Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:
    - Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
    - Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $\geq$ 0 ,15.
    - Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.
3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:
    - Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
    - incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790. - Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4
    - Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.
4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:
    - Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)
    - Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS	X		
CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X

CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN		TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO	X	
	EN HÚMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

1.3.3.1. *Materiales de post-mezclado*

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE- EN 12802.

1.3.3.2. *Materiales de premezclado*

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE- EN 12802

1.3.4. Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

1.3.4.1. *Selección de la clase de durabilidad*

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGAST

CARACTERÍSTICA	VALOR					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas o laterales en calzada única	Eje separación de carriles o	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*)(NormaUNE-EN 13197)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) $H \leq 0,3$	b) $0,3 < H \leq 0,6$	$0,6 < H \leq 0,9$	$0,9 < H \leq 1,2$	a) $1,2 < H \leq 1,5$	b) $H > 1,5$
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m.)	Calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		$a \geq 7,0$	$6,5 \leq a < 7,0$	$a < 6,5$		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	$\leq$ 5 000	5001 a 10000	10001 a 20000	20001 a 50000	50001 a 100 000	$>$ 100 000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este pliego) la rugosidad debe entenderse siempre rg4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse rg1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
$\leq$ 14	P5
15 a 18	P6
$\geq$ 19	P7

1.3.4.2. *Selección de la naturaleza del material base*

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

1.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)		En seco			En húmedo		Antes de
			R4			RW2		180 días
			R3			RW1		365 días
			R2			RW1		730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, $<<$ o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

1.5. MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

1.5.1. Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

1.5.2. Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

1.5.3. Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del Contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

-Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.

-Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.

-Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

1.5.4. Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

1.5.5. Acta de ajuste en obra de la maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

1.6. EJECUCIÓN

1.6.1. Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

1.6.2. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

1.6.3. Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ($> 0{,}15$) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

1.6.4. Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

1.6.5. Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ($< 0{,}05$) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas ($< 0{,}4$).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

1.6.6. Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

1.7. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

1.8. CONTROL DE CALIDAD

1.8.1. Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

1.8.2. Control de procedencia de los materiales

1.8.2.1. *Consideraciones generales*

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

1.8.2.2. *Identificación y toma de muestras*

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.
- Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

1.8.2.3. *Control de calidad de los materiales*

Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

1.8.3. Control de la puesta en obra

1.8.3.1. *Consideraciones generales*

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

1.8.3.2. *Condiciones de aplicación*

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc.…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

1.8.3.3. *Toma de muestras*

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

1.8.3.4. *Ensayos de comprobación*

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

1.8.4. Control de la unidad terminada

1.8.4.1. *Consideraciones generales*

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

1.8.4.2. *Métodos de ensayo*

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	RL	RW	SRT	Qd ó β	COLOR (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMBOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO- BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

Método de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

1.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

1.9.1. Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

1.9.2. Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

1.9.3. Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

1.10. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

1.11. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

1.12. NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 1436 Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.
- UNE-EN 1790 Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.
- UNE-EN 1871 Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.
- UNE-EN 12802 Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación
- UNE-EN 13197 Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.
- UNE-EN 1423 Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
- UNE-EN 13459 Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.

- UNE-EN ISO 2813 Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 200, 600 y 850.
- UNE 135204 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.
- UNE 135277 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación..

2. 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

2.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

2.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- Su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación. - su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

2.3. MATERIALES

2.3.1. Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar

la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

2.3.2. Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNEEN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

2.3.3. Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1- IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

-P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros ($<$ 150 mm)).

-E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).

-SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

2.3.4. Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

2.3.5. Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

2.3.6. Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

- RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.
- RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- RA3-ZC: Zonas urbanas.

2.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) - FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICA DE VISIBILIDAD	

COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREPLEXIÓN R_A	4.1.1.4;4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAÍDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

2.5. EJECUCIÓN

2.5.1. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

2.5.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

2.6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

2.7. CONTROL DE CALIDAD

2.7.1. Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

2.7.2. Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Identificación

El Contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que los acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla

701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3

26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección i para usos generales

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n1), de acuerdo con el siguiente criterio: n = (n1/6)1/2 aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

2.7.3. Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

2.7.4. Control de la unidad terminada

2.7.4.1. *Consideraciones generales*

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.7.4.2. *Métodos de ensayo*

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

2.8.1. Materiales suministrados a la obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección i y nivel de calidad aceptable (nca) de 4,0 para inspección normal.

2.8.2. Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

2.9. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

2.10. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyen los elementos de sustentación, anclajes y cimentaciones.

Se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente del Cuadro de precios

2.11. NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

- UNE-EN 1090-1 Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.
- UNE-EN 12767 Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
- UNE 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- UNE 135340 Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
- UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

VIII. PARTE 8ª – VARIOS

1. 800.- TRANSPORTE ADICIONAL

1.1. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad no será de abono independiente. El transporte se considera incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

2. 803. CONSERVACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

2.1. DEFINICIÓN

El presente artículo comprende la ejecución de todas las tareas necesarias para el almacenaje y la preservación de una parte de la tierra vegetal procedente de las excavaciones, y su posterior reextendido en las áreas a sembrar y plantar que más adelante se indican.

2.2. MATERIALES

2.2.1. Condiciones generales

Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo deberán ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales, siendo examinados y aceptados por la Dirección de Obra. La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerado el conjunto de la obra. Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

Los materiales se almacenarán, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento. El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales, entendiendo que éstos sólo se consideran como integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

Inspección

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentren los materiales, permitiendo la realización de todas las pruebas que ésta considere necesarias.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente.

Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará, también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

Materiales fuera de especificación

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la buena práctica de restauración ha determinado.

2.2.2. Tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes. Su dosificación granulométrica será la siguiente:

- Arena 25 al 60 %
- Limo 25 al 40 %
- Arcilla 5 al 25 %
- Materia orgánica superior al 4 %

Estará exenta de materiales pétreos superiores a sesenta milímetros (60 mm). Su pH estará comprendido entre 6 y 7,5.

La procedencia de la Tierra vegetal a emplear en las siembras será la primera capa edáfica debidamente retirada y almacenada durante las tareas de excavación de la explanada.

Habida cuenta de que el total de tierras vegetales a obtener como fruto de las excavaciones resulta superior a la que deberá ser finalmente preservada para su reutilización, se escogerá de aquella la que resulte más idónea por su naturaleza (características granulométricas, etc.), y ubicación.

2.3. EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO Y REEXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

2.3.1. Almacenaje y conservación

Según se indica en las Mediciones, del total de tierras vegetales extraídas de la excavación de la obra un determinado volumen deberá ser almacenado y conservado para posteriormente reextendido, debiendo transportarse el resto a vertedero.

Una vez dispuestas conforme a continuación se describe, la superficie total que se requerirá para el almacenaje temporal de estas tierras habrá de ser habilitada dentro de la franja de reserva para la realización de las obras, intentando que quede repartida en un número suficiente de áreas, de manera que se minimicen las posibles molestias al normal desarrollo de las obras y se faciliten las posteriores tareas de reextendido.

Las tierras a conservar deberán disponerse de forma que se evite su compactación y el deterioro de su componente orgánico. Para ello, se dispondrán en caballones de entre 80 cm y 1 metro de altura y pendientes 1:1.

Una vez terminados los caballones, se procura que no queden en la parte superior concavidades exageradas, que retendrían el agua de lluvia y podrían dar origen a la destrucción de la geometría buscada para los acopios.

Los caballones permanecerán sin tratamiento durante los meses que transcurren entre las operaciones de acopio y extendido, siempre y cuando este no exceda de un año.

Si el tiempo que media desde la formación de los caballones hasta el reextendido de la tierra vegetal superase un año, podrán aplicarse dos alternativas, entre las cuales habrá que decidir con el consentimiento expreso de la Dirección de las obras:

Opción 1ª) Desarrollar sobre ellos un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original, compensar la inevitable pérdida de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microfloras originales. Estas siembras se realizarán siguiendo las mismas prescripciones definidas en el artículo 804 del presente pliego, al describir las denominadas "siembras por métodos manuales", si bien reduciendo a un tercio (1/3), las dosis de abonos y semillas previstas en el referido artículo.

Opción 2ª) Desmontar los caballones transportando las tierras a vertedero, y sustituir estas por otras procedentes de otras excavaciones. En este supuesto, las nuevas tierras deberán ser cumplir todos los requisitos definidos en el apartado 801.2 del presente artículo, debiendo ser sometidas al examen y aprobación expresa de la dirección de las obras.

Las obras tendrán un plazo superior a un año, se alerta sobre la conveniencia de no preservar la tierra proveniente de las primeras excavaciones, ya que posee muy elevadas perspectivas de requerir de mayores y más complejos mantenimientos, sino la que se obtenga posteriormente en una fase más avanzada de las obras, cuando exista mayor proximidad temporal entre dicha obtención y la formación definitiva de las áreas a sembrar y plantar, sobre las que deberá extenderse la tierra.

2.3.2. Extendido de la tierra vegetal

La tierra vegetal preservada, almacenada y conservada, deberá ser extendida sobre las superficies que se señalan en los Planos, los cuales se corresponden con los taludes de nueva creación y sobre las superficies destinadas a préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares.

La adición de la tierra se realizará en estas zonas desde la cabecera del talud, procediendo posteriormente a su extendido completo por la superficie del terraplén por métodos manuales y mecánicos. El espesor final de tierra a adicionar será de treinta centímetros (30 cm).

2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La conservación y reextendido de tierra vegetal contemplada en el presente proyecto se medirá por m2 de tierra vegetal realmente reextendida.

En el precio del m2 de reextendido de tierra vegetal están incluidos los siguientes conceptos:

- Todas las operaciones de conservación de la tierra vegetal.
- El suministro de los materiales necesarios a pie de obra.
- Todas las tareas de ejecución del reextendido de tierra vegetal.
- En su caso, todas las tareas necesarias para la eliminación de la tierra vegetal indebidamente conservada y su sustitución por otra de condiciones adecuadas.

Se abonará según el Cuadro de Precios.

3. 804. LABORES AGRUPADAS EN PARTIDAS ALZADAS

3.1. DESCRIPCIÓN

Las unidades de obra cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego que figuran mediante partidas alzadas en el Presupuesto.

3.2. ESPECIFICACIONES

Para su ejecución se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Lo prescrito en el proyecto parcial de ingeniería específico en caso de existir.
- Las especificaciones del fabricante para instalaciones de equipos.
- El código de buenas prácticas en la construcción, las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables.

Serán también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras. La utilización de estos materiales tendrá que estar autorizada por el Ingeniero Director.

3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada, correctamente ejecutada y probada según el Cuadro de Precios Nº 1.

IX. PARTE 9ª – SERVICIOS

1. MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERÍAS PVC, PE Y FUNDICIÓN

1.1. MATERIALES

El material a emplear será una mezcla de gravas bien graduada, a ser posible de origen natural (canto rodado); admitiéndose el machaqueo, siempre que su clasificación cumpla las siguientes condiciones:

- El porcentaje de material que pasa por el tamiz n1 200 de la serie ASTM, por el tamiz UNE-0,08 mm no será superior al cinco por ciento (5%).
- Ha de tener una permeabilidad superior a una milésima de centímetro por segundo.
- Su curva granulométrica debe ser lo más próximo posible a la línea recta; en cualquier caso, no presentará codos pronunciados y responderá al huso 3-5/6 mm.

1.2. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos de material para cama y rellenos de tubería se medirán por metros cúbicos (m3), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, descontando el volumen de tubería y rellenos de zanjas correspondientes.

No será objeto de medición y abono por este Artículo aquellos rellenos que estén incluidos en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

2. MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS

2.1. MATERIALES PARA RELLENOS

En todas las zanjas del interior de la urbanización o en las que discurren por calzadas, aparcamientos, terrizos y aceras, los materiales a emplear serán zahorras naturales o artificiales que cumplan las condiciones del art. "suelo seleccionado", que se obtendrán de las correspondientes canteras, graveras o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de la Obra.

En otras zonas, como zonas verdes, los rellenos podrán ser ordinarios, es decir con materiales de la propia excavación, siempre el material sea un suelo adecuado (CBR>5).

2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS EN GENERAL

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, que no excederá de 30 cm. se procederá a su humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie se corregirán inmediatamente por el Contratista.

2.3. EJECUCIÓN DEL RELLENO DE ZANJAS Y LOCALIZADOS EN O.F. CON SUELO SELECCIONADO

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado. El tamaño máximo del árido será de 8 cm., excepto cuando se trate de relleno seleccionado de suelo seleccionado que deberá reducirse a 4 cm. La granulometría será de tipo continuo y no plasticidad.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm).

Dado que las zanjas tienen anchos variables, será necesario realizar compactaciones con rodillos de 750 kg o bandejas vibratorias. El Contratista no podrá reclamar aumento alguno en el precio del Suelo Seleccionado, por considerarse incluido el sobrecoste del extendido y compactación con pequeña maquinaria.

2.4. EJECUCIÓN DEL RELLENO ORDINARIO

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm).

2.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (21ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

2.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos de zanjas se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según las respectivas definiciones (relleno de suelo seleccionado en zanja, relleno ordinario o seleccionado con material de la excavación), a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo, de las secciones tipo correspondientes, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado no obstante el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de Secciones Tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de la Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ" y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición en cantera o gravera natural autorizada, selección del material, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación en tongadas hasta el 98 % PM, y refino de las zanjas.

3. BANDAS DE SEÑALIZACIÓN

3.1. DEFINICIÓN

Las bandas o cintas de señalización son elementos de PVC elásticos que sirven para avisar de la presencia de una canalización enterrada. Se colocarán sobre los siguientes servicios:

- Tuberías de saneamiento, pluviales y abastecimiento
- Canalizaciones eléctricas
- Canalizaciones telecomunicaciones
- Canalizaciones alumbrado público

Se dispondrán a las alturas indicadas en las secciones-tipo correspondientes.

3.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las bandas de señalización no serán de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros (m) realmente utilizados. El precio incluye la banda, su colocación, así como la parte proporcional de solapes, recortes, etc..

Para tubería de polietileno, se dispondrán bandas de señalización con detector metálico.

4. TUBERÍA DE P.V.C.

4.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se utilizan estas tuberías como colectores o conexión para acometidas de evacuación de aguas.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir de la cota de la plataforma que define la zanja ejecutada previamente, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida del extremo del colector (aletas y boquilla).
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

4.2. MATERIALES

Los tubos de PVC cumplirán lo especificado en el punto 5, Tubos de PVC, del presente Pliego.

Para material de asiento de las tuberías se empleará gravilla caliza limpia, que proceda de cantera con la granulometría especificada en Planos.

El relleno posterior se realizará con el mismo gravillín hasta la cota especificada en los planos y posteriormente con un material seleccionado de la propia excavación o de aportación, según criterio de la Dirección de Obra.

4.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se asentarán sobre el lecho del material granular de tal manera que el apoyo se realice en toda la longitud de su generatriz inferior para lo cual se ejecutarán pequeñas hoquedades en la zona de las campanas.

Las alineaciones en planta no presentarán desviaciones superiores al 5 por mil de la longitud del tramo. Se procederá a la nivelación tubo a tubo, mediante nivel automático.

En el caso de pendientes superiores al 5%, se podrá autorizar la nivelación con niveletas.

La tolerancia exigida en nivelación será P/5 siendo la tolerancia en m/m y P. la pendiente del tramo.

Se seguirán las mismas directrices definidas anteriormente para el montaje de tuberías de hormigón con unión por enchufe con junta elástica.

4.4. CONTROL DE CALIDAD

La conducción se someterá a una prueba de estanquidad de agua a presión por tramos. Se procederá antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro o podrán incluir también el pozo de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben acometidas secundarias, éstas quedan excluidas de la prueba de estanqueidad. Es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.

La conducción debe estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalizar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que éstas se produjeran.

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanqueidad, según proceda, de una de las dos formas siguientes

- El tramo de conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba. El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua (h). Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.
- El tramo de conducción no incluye pozo de registro. El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el momento de la prueba se aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua fijada en la prueba (h).

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso A, a restituir la altura h de columna de agua y, en el caso B, a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión de la extremidad de aguas abajo no supere la presión máxima admisible.

4.4.1. Pruebas en colectores

Será de aplicación los especificado en el apartado 4.4 Pruebas en colectores del punto 2 referente a tuberías de hormigón.

4.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de juntas, piezas especiales, cortes de tubería y protección de estos cortes con todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de Planos. Igualmente se incluye el suministro, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma, así como los gastos propios de las pruebas de estanqueidad y todas las modificaciones provisionales necesarias.

Se abonará, según su diámetro al precio recogido en el Cuadro de Precios nº 1.

5. TUBERÍAS DE POLIETILENO

5.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de polietileno, así como de sus piezas especiales, juntas, etc. de fundición, siendo de aplicación las Normas UNE 53.133 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

Asimismo, será considerado el PG-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

5.2. MATERIALES

La tubería a utilizar en la red de riego y abastecimiento será de polietileno de baja densidad PE-40 Ø 32-50-63 mm PS- 10 atm., para bocas de riego, acometidas, con juntas roscadas con manguitos de latón.

Todos los tubos y piezas especiales de polietileno para abastecimiento cumplirán la Norma UNE EN-12201, y si a juicio del Director de la Obra, tras la revisión de los mismos, incumplieran de algún modo esta norma, este facultativo podrá rechazarlos. Cumplirán la normativa de abastecimiento de Mancomunidad de aguas de correspondiente.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final. Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas, las tuberías de polietileno permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.
- Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

5.4. CONTROL DE CALIDAD

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

Pruebas preceptivas

Hasta hace pocos años se venía empleando en España la metodología del PPTG de tuberías del MOPU de 1974, sin embargo, desde diciembre de 2.000, existe la norma UNE EN 805 “Abastecimiento de agua.

Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes”, donde se especifica un procedimiento de pruebas distinto al indicado en el MOPU. En el artículo 914, se indica los pasos a seguir para realizar esta prueba según lo indicado en la UNE EN 805 y en la “Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión” del CEDEX.

Todas las conducciones de la red de abastecimiento, así como los elementos y acometidas que componen la misma se probarán a la presión de prueba de 12 Kg/cm2. La pérdida admisible será de 1,0 Kg/cm2. en el periodo de prueba que será de 60 minutos (1 hora). Dentro de la pérdida admisible se localizará y eliminará la causa de pérdida de presión de prueba.

5.5. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen., como manguitos de unión en latón estampado
- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales colocadas, como codos, manguitos, cinta se señalización con detector metálico, etc.

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

6. TUBERÍA POLIETILENO PARA CANALIZACIONES SERVICIOS

6.1. DEFINICIÓN

Comprende la adquisición, transporte y colocación del tubo de polietileno alta densidad de doble pared, corrugado exterior y liso interior, constituido por dos zonas funcionales perfectamente diferenciadas.

6.2. MATERIALES

Las tuberías cumplen las normas UNE EN 61386 lo que garantiza un perfecto funcionamiento y resistencia a las cargas y sobrecargas exteriores.

6.2.1. Características técnicas

Clasificación:

- IP44 (según EN 61386)
- IP47 con junta tórica

Resistencia compresión: 450 N. (al 5% deformación)

Resistencia impacto: Normal a -5ºC

Marcaje: LVD 73/23/CEE y su modificación 93/G8/CEE

6.2.2. Características geométricas

Tubo 63 mm.:

- Diámetro exterior 63"1,5 mm.
- Diámetro interior 53"1,5 mm.

Tubo 110 mm.:

- Diámetro exterior 110"2 mm.
- Diámetro interior 96"2 mm.

Tubo 125 mm.:

- Diámetro exterior 125"2 mm.
- Diámetro interior 109"2 mm.

Tubo 160 mm.

- Diámetro exterior 160"2 mm.
- Diámetro interior 142"2 mm.

6.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados.

El precio incluye lo indicado en el punto 1, demás de las juntas y las piezas especiales no valoradas expresamente, como los manguitos de unión H-H, los peines de separación y los tapones de cierre en todas las arquetas, paso de cuerdas guía. No se medirán por separado, estando incluidos en los correspondientes precios de canalizaciones de servicios (eléctricas, telecomunicaciones y alumbrado).

El abono se hará según el número, diámetro y tipo de zanja, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

7. TETRATUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

7.1. MATERIALES Y EJECUCIÓN

Los tubos deberán presentar su superficie exterior e interior lisa, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales y estarán exentos de rayas marcadas, burbujas y grietas. Los extremos estarán cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. El color será NEGRO.

La materia prima utilizada para la fabricación de esta tubería es Resina de polietileno de Alta Densidad PE- 50A, homologada.

7.1.1. Características físicas, químicas y mecánicas

CARACTERÍSTICAS VALOR

Peso específico……> 0,945 gr./ml.

Comportamiento al calor……...< 3%

Contenido en negro de carbono……..….2%

Índice de Fluidez 1901C-2,16 Kg……0,15-0,20 g/10 min.

Resistencia a la tracción……> 20 N/mm5

Alargamiento a la rotura……>350 %

Resistencia a la tracción
después de envejecimiento
a 48 h-1001C…….,,,,,,,>16 N/mm5

Alaramiento después envej…….. >280%

Estanqueidad (3,6 Kg/cm5)…….. >1 min.

Estas características se comprobarán por LOTE de entrada en obra.

7.1.2. Características geométricas

Diámetro exterior mínimo…….,40,0 mm.

Diámetro exterior máximo…….40,5 mm.

Ovalación……..< 2,6 mm.

Espesor mínimo ……3,0 mm.

Espesor máximo……..3,5 mm.

Espesor unión tubos mínimo…4,0 mm.

Espesor unión tubos máximo…4,5 mm.

Ancho mínimo……..155,0 mm.

Ancho máximo……159,3 mm.

Estas características se comprobarán por cada BOBINA (250 ml.) que entre en obra. Todas las bobinas se marcarán.

7.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados.

El precio incluye la adquisición de material, su transporte a obra, la colocación, las juntas entre tetratubos de las diferentes bobinas (250 m) con manguitos-rosca de polietileno de alta densidad realizados de forma escalonada entre los tubos, los peines de separación, para el hormigonado y la pp. de tapones en arquetas de registro.

No se mediarán por separado, estando incluidos en los correspondientes precios de canalizaciones eléctricas.

Si es necesario, por método constructivo de la Contrata, se encofrará lateralmente, para mantener las distancias entre prismas, y los espesores de recubrimientos de hormigón.

8. LÍNEAS TELEFÓNICAS

8.1. DEFINICIÓN

Las afecciones de las líneas telefónicas corresponden a conducciones enterradas de Fibra Óptica (FO) y Cable Coaxial (CC) según se indica en los Planos.

Las reposiciones de dichos servicios incluyen exclusivamente la obra civil correspondiente.

8.2. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

8.2.1. Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que, ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

Los materiales normalizados por Telefónica para las canalizaciones subterráneas, son los siguientes:

- Tubos de de PEØ 63/110 mm y tritubos de polietileno (P.E.) de 40 mm cuyas dimensiones, características y pesos se indican en las especificaciones E.R.f1.019 "Tubos para canalizaciones telefónicas".
- Accesorios de PE Ø 63 mm cuya forma, dimensiones y tolerancias se describen en la Especificación nº 634024 "Codos para canalizaciones telefónicas con tubos de P.V.C.".
- "Separadores para las canalizaciones con tubos de./PE". Especificación nº 634013.
- "Arquetas prefabricadas". Especificación E.R.f1.007.
- Regletas y ganchos para suspensión de cables en cámaras de registro. Especificación nº 634016 y "Ganchos de poliamida para suspensión de cables en cámaras de registro". Especificación E.R.f3.002.
- Soporte de enganche de polea para tiro de cable. Especificación E.R.f1.028.
- "Rejilla para sumidero de Cámaras de Registro y Arquetas". Especificación ER.f1.034.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle.

Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

8.2.2. Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego. Comprende, entre otras, las operaciones siguientes:

- Replanteo
- Señalización
- Excavación de los materiales para las zanjas, arquetas y cámaras de registro
- La operación de carga, transporte, selección y descarga en la zona de empleo o almacenamiento provisional para su posterior empleo.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento y vertedero.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

8.2.3. Hormigones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 610 de este Pliego.

Los hormigones a emplear en obra serán el HNE-15 Hormigón no estructural para la formación de los prismas de canalización y tritubos, y HA-25 para armar en losas de protección.

El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

8.2.4. Tubos de PE

Los tubos normalizados PE para la construcción de canalizaciones tienen un diámetro exterior de 63 mm, una longitud de 6 m y un espesor de 1,2 mm según punto 6 de este pliego, y los tritubos son de P.E. de 40 mm de diámetro cada uno.

La unión de los tubos se realiza por simples juntas enrolladas, aplicando primero un limpiador y posteriormente un adhesivo.

Los separadores se emplean para poder conseguir y mantener la correcta separación entre los tubos, evitando así que permanezca en contacto directo.

8.2.5. Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo.
- La extensión de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

8.2.6. Armaduras a emplear en hormigón armado

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego. El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.

8.2.7. Medición y abono

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

8.3. ARQUETAS

Las arquetas previstas son tipo “H” y “M” prefabricadas.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Calas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de la cámara.
- Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.
- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
- Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta.
- Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecido del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.
- Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.
- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta.
- Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
- Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

8.3.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1.

9. LÍNEAS ELÉCTRICAS

9.1. DEFINICIÓN

Las afecciones de las líneas eléctricas corresponden a líneas aéreas, que son repuestas con nuevas líneas que en algunos casos son aéreas y en otros enterradas. En concreto se canaliza subterráneamente cuando se producen cruces bajo calzada de tronco o es requerido por problemas de gálibo que no son salvables aéreamente. Todo ello según viene indicado en Planos.

9.2. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

9.2.1. Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

Se emplearán los materiales para canalizaciones subterráneas normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle. Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

9.2.2. Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego. Comprende, entre otras, las operaciones siguientes:

- Replanteo Señalización
- Excavación de los materiales para las zanjas, arquetas y cámaras de registro.
- La operación de carga, transporte, selección y descarga en la zona de empleo o almacenamiento provisional para su posterior empleo.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento y vertedero.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

9.2.3. Hormigones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 610 de este Pliego.

Los prismas de canalización se realizarán con hormigón en masa HM-20.

El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

9.2.4. Tubos.

Los tubos serán de PE de Ø160 y 200 mm, y serán los normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada. El número de tubos que cada prisma de hormigón contiene los tubos especificados en Planos.

Las uniones de los tubos, las disposiciones en tramos curvos y los codos a usar, así como los soportes para mantener la correcta separación entre los tubos, quedan sujetos a la normativa correspondiente en vigor de la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

9.2.5. Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332/333 de este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo. La extensión de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

9.2.6. Armaduras a emplear en hormigón armado

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego. El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.

9.2.7. Medición y abono

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

9.3. ARQUETAS

Las arquetas a emplear son las normalizadas por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada: prefabricadas de hormigón, compuesta por módulos, según Planos.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Catas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de la cámara.
- Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.
- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
- Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta. Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecido del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.
- Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.
- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta. Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
- Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte, se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

9.3.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1

9.4. OTROS PREFABRICADOS

Los CT y CSM a emplear son los normalizados por la compañía eléctrica Iberdrola, prefabricados de hormigón, compuesta por módulos, según Planos, concretamente se utilizan los siguientes:

- Suministro y montaje de módulo prefabricado tipo ORMAZABAL modelo PF-203 para dos máquinas, con malla de protección de transformador y alumbrados ordinarios y de emergencia, banqueta aislante 30 KV, armario de primeros auxilios
- Suministro y montaje de módulo prefabricado de hormigón, subterráneo, tipo ORMAZABAL modelo PF-15, con sistemas interiores de herrajes, bastidores, pasamuros para acometidas de MT, y puertas de acceso metálica
- Además de las condiciones generales de las unidades de obra comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:
- Replanteo
- Calas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de los prefabricados
- Transporte y manipulaciones necesarias de los elementos. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.

- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
- Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone el edificio
- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta o cámara entrada-salida
- Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
- Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones.

9.4.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1.

10. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO

10.1. APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas, comprende levantar el pavimento cuando sea necesario, la excavación, tendido del lecho y recubrimiento de hormigón, colocación de tubos, relleno de zahorra atificial de acuerdo a las instrucciones de la Dirección Facultativa y que deberán ser acatadas en su totalidad.

Realizada la zanja se introducirá apoyada y recubierta de hormigón, la tubería de polietileno alta densidad Ø 110 mm. corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm5. para red de toma de tierras, que se une a la grapa de paso a pica de acero cobrizado Ø 14,6 mm. L=2 m. de cada punto de luz y a las terminales de las columnas.

10.2. CIMENTACIÓN

Las cimentaciones se realizarán en hormigón HM-25, de dimensiones reflejadas en planos, e indicadas en los correspondientes precios.

Comprenderá la excavación, encofrado si fuese necesario, colocación de pernos de anclaje mediante plantillas, colocación adecuada del tubo corrugado de plástico, nivelado de la superficie superior y transporte a vertedero de productos sobrantes.

10.3. ARQUETAS

Serán prefabricadas de hormigón HM-20, de dimensiones 40x40x65cm. y 60x60x80 cm. de dimensiones interiores.

Comprenderá la excavación, cama de grava 5/8 mm. 15 cm., adquisición y colocación de la arqueta.

Las tapas y marcos, de fundición nodular 40x40 cm. clase C-250 se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior, quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Las arquetas intermedias y de derivación serán del tipo prefabricado de hormigón, modelo normalizado por Iberdrola, con tapa de acero 40 Tn con indicación “ALUMBRADO”.

10.4. INSTALACIÓN DE COLUMNAS

La fijación a la cimentación, se efectuará por medio de pernos de anclaje y placas de fijación.

Se emplearán los medios necesarios para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

10.5. COLOCACIÓN DE LUMINARIAS

Quedarán rígidamente sujetas a las columnas, de modo que no puedan giran u oscilar con respecto al mismo.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

10.6. COLOCACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

Irán incorporados en las luminarias, montadas en una placa adecuada, fácilmente desmontable para el caso de avería.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

10.7. COLOCACIÓN DE LÁMPARAS

Su posicionamiento óptico, será de forma tal que ésta quede enclavada y no pueda modificarse su posición, por errores de manipulación.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

11. CUERDAS GUÍA, LIMPIEZA Y MANDRILADO DE CONDUCTOS

11.1. DEFINICIÓN

Las canalizaciones de alumbrado, eléctricas y de telecomunicaciones, deben comprobarse interiormente una vez hormigonados los correspondientes prismas, y realizado las compactaciones de los rellenos de las zanjas.

Para ello se realizarán los siguientes trabajos:

- Limpieza de todos los conductos mediante un mandril introducido con aire procedente de un compresor
- Paso de la cuerda guía de naylon, para que en su día sirva para introducción del correspondiente cableado.

11.2. MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades de obra se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados a los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº1

12. MARCOS, REJILLAS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICIÓN NODULAR

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los Planos o indicados en precios. Su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección Obra, debiendo ser de las aceptadas por la compañía correspondiente.

Para accesos a registros de hormigón prefabricado de saneamiento-pluviales o arquetas de válvulas de agua, se utilizarán tapas circulares, de paso libre 600 mm., que cumplan las características del tipo D-400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de cuarenta toneladas. Los marcos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo o losa. El asiento de la tapa sobre el marco debe ser por medio de un material elástico y durable.

Para las arquetas de canalizaciones eléctricas se emplearán marcos y tapas homologadas por Iberdrola, tipo M2T2 en acera y terrizo y M3T3 en calzada.

Para acceder a accionamiento de válvulas de agua, arquetas de alumbrado, electricidad en zonas peatonales o telecomunicaciones, se emplearán tapas cuadradas, de paso libre indicado en planos, del tipo B-125 "hidráulica" y dimensionadas para soportar una carga de 12,5 toneladas, según se indica en planos.

Para el acceso a válvula de corte de acometidas de incendios desde la red de distribución se emplearán trampillones de fundición nodular del tipo AVK o Saint Gobain, S.A.

Para los sumideros se colocarán rejillas de fundición nodular 700x300 mm. 40 Tm. clase C-250 tipo Ebro de Sancena, Saint Gobain, S.A. o similares.

12.1. MEDICIÓN Y ABONO

Los marcos regillas y tapas se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra, abonándose las correspondientes unidades de obra al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1. No serán de abono la tapas de las diferentes arquetas de servicios por considerase incluidas en los precios de las correspondientes unidades de obra.

13. PATES TREPADORES

Los pates, con las dimensiones de 350x200 mm. serán de polipropileno reforzado con varilla interior de acero Ø 12 mm., colocados cada 30 cm. en pozos y arquetas de registro. Deberán estar homologados por Mancomunidad de agua correspondiente.

Su colocación se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre hormigón endurecido y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante. La profundidad de estos orificios será de ocho centímetros (8 cm.).

El pate colocado será capaz de resistir como mínimo una fuerza de arrancamiento de 650 kg., y deberá cumplir la norma ASTM C-478.

13.1. MEDICIÓN Y ABONO

Los pates trepadores se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra, abonándose las correspondientes unidades de obra al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1. No serán de abono los pates de los diferentes pozos de registro de la red de pluviales y fecales, así como los de las arquetas de registro de la red de abastecimiento, por estar incluidos en los mismos

14. POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS

Los pozos de registro de la red de pluviales y saneamiento proyectada estarán constituidos por elementos prefabricados armados de hormigón HA-45, de los espesores y dimensiones definidas en planos, y homologados por JMAT

Para tuberías Ø 250,315, 400, 500 mm., se podrán colocar pozos de registro de diámetro interior Ø 1.000 mm., formados por los siguientes elementos:

- Base prefabricada con huecos para Ø 250, 315, 400, 500 mm. con juntas de goma para tubería PVC.
- Bancada de fondo con hormigón HM-20 y corte de la tubería.
- Elementos cilíndricos intermedios de 0.25, 0.50, 1.00 m. Ø 1000 mm., colocados sobre la base o sobre otro anillo y con la correspondiente junta de goma F-116.
- Elemento superior de reducción cónica Ø 1000/600 mm. de 0,85 m. de altura.
- Tapa de registro Ø 60 cm. de fundición nodular 40 Tm. tipo Panrex o Rexel, o equivalentes
- Losa armada cuando la altura del pozo lo requiera.

Los pates, con las dimensiones de 350x200 mm, serán de polipropileno reforzado con varilla interior de acero Ø 12 mm., cada 30 cm.

El marco y la tapa deberán ser de fundición nodular, con capacidad para resistir una carga puntual de 40 Tn. La tapa deberá llevar las indicaciones "PLUVIALES" o "SANEAMIENTO" en bilingüe, además de y estar dotadas de bisagra. El diámetro interior libre deberá ser de 60 cm. El marco deberá tener cuatro taladros para poderlo atornillar al anillo superior del registro.

14.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, abonándose por separado cada unidad de obra especificada en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye la excavación en pozo, el hormigón HM-20 de presolera y bancada, las piezas prefabricadas armadas (culote, anillos, losa y cono) o ejecutadas in situ, las juntas bilabial para tubería PVC y delta para hormigón, las juntas de goma F-116 para las piezas prefabricadas, y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta unión de los tubos de encuentro de otros colectores o desagües a obras de fábrica.

Las perforaciones Ø 160/400 para tubos de acometida o sumideros a pozos de registro se realizarán en fábrica o con máquina especial para perforar. Se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio correspondiente del Cuadro Nº1. El precio incluye además la junta de goma en el encuentro entre tubo y pozo

.

15. PERFORACIONES MECÁNICAS EN POZOS

Las infraestructuras a realizar en la urbanización, requieren de conexiones en tuberías de la red de saneamiento, concretamente a pozos existentes, o en ocasiones nuevos pozos.

Estas conexiones se realizarán mediante perforaciones circulares mecánicas con máquina particular a rotación y en vía humeda.

Para ello, y previamente de un primer replanteo que la Contrata deberá realizar conjuntamente con la Dirección de Obra.

15.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades completamente ejecutadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del presente proyecto.

16. INSPECCIÓN DE TUBERÍAS

Esta unidad consiste en la inspección de los colectores de saneamiento y pluviales, por medio de cámara teledirigida.

Se introducirá por los correspondientes pozos de registro, y deberá realizarse por tramos, según las fases proyectadas, de forma que pueda realizarse antes de la pavimentación, así poder corregir posibles irregularidades de montaje.

La inspección de tuberías se medirá y abonará por los metros lineales (ml.) realmente realizados, al precio correspondiente del cuadro de precios Nº1, incluyendo el desplazamiento del equipo, cuantas veces sea necesario, así como los vídeos de la grabación realizada y los correspondientes informes del estado de los tramos observados.

En caso de ser necesaria una repetición de la inspección, por haber detectado un mal montaje, ésta correrá a cargo del Contratista. Esta unidad podrá sustituir a la prueba de estanqueidad de las tuberías, si la Propiedad así lo considera.

DOCUMENTO N.º 4:
MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones

4.2.- Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2

4.3.- Presupuesto

4.4.- Resumen del Presupuestos

MEDICIONES

MEDICIONES AUXILIARES

COLECTOR DE SANEAMIENTO

DATOS COLECTORES

Tipo de tuberia **PVC**
Diametro Ø [m] **0,25**

PARAMETROS ZANJA TIPO EMPLEADA

Excavacion zanja			*Relleno*				
Firme	*Talud*		*Berma excavacion*		*Proteccion tuberia*		
e	*H*	*V*	*Ancho*	*Altura*	*Lateral*	*Inferior*	*Superior*
0	***1***	***4***	***0***	***0***	***0,2***	***0,1***	***0,15***

	POZO	Altura zanja [m]	Altura media del tramo [m]	Longitud del tramo [m]	Superfice media del tramo [m2]	Excavacion del tramo [m3]	Volumen de gravilla [m3]	Volumen de relleno [m3]
PS-1.4	85,159	1,46						
	90	1,44	1,45	4,841	1,47	7,11	1,64	5,24
	95	1,44	1,44	5	1,46	7,28	1,69	5,34
	100	1,43	1,44	5	1,45	7,24	1,69	5,30
	105	1,43	1,43	5	1,44	7,22	1,69	5,29
PS-1.5	105,91	1,43	1,43	0,91	1,45	1,32	0,31	0,96
	110	1,43	1,43	4,09	1,44	5,91	1,38	4,32
	115	1,43	1,43	5	1,44	7,20	1,69	5,27
	120	1,43	1,43	5	1,44	7,18	1,69	5,24
	125	1,42	1,42	5	1,43	7,16	1,69	5,22
	130	1,42	1,42	5	1,43	7,14	1,69	5,20
	135	1,42	1,42	5	1,42	7,11	1,69	5,17
	140	1,41	1,41	5	1,42	7,09	1,69	5,15
PS-1.6	140,41	1,41	1,41	0,41	1,42	0,58	0,14	0,42
	145	1,43	1,42	4,59	1,43	6,55	1,55	4,77
	150	1,45	1,44	5	1,45	7,25	1,69	5,31
	155	1,46	1,45	5	1,47	7,35	1,69	5,42
	160	1,47	1,46	5	1,49	7,44	1,69	5,50
	165	1,50	1,49	5	1,52	7,59	1,69	5,65
PS-1.7	167,791	1,52	1,51	2,791	1,55	4,33	0,94	3,25
	170	1,51	1,51	2,209	1,55	3,43	0,75	2,58
	175	1,48	1,49	5	1,53	7,63	1,69	5,69
	180	1,45	1,46	5	1,49	7,44	1,69	5,50
	185	1,45	1,45	5	1,46	7,32	1,69	5,39
	190	1,44	1,44	5	1,46	7,29	1,69	5,36
	195	1,45	1,44	5	1,46	7,30	1,69	5,36
	200	1,45	1,45	5	1,47	7,34	1,69	5,41
PS-1.8	204,469	1,50	1,48	4,469	1,50	6,72	1,51	4,99
	205	1,56	1,53	0,531	1,58	0,84	0,18	0,63
	210	2,13	1,84	5	2,05	10,23	1,69	8,29
	215	2,18	2,15	5	2,55	12,77	1,69	10,84
P-BOMB	218,126	2,21	2,19	3,126	2,62	8,20	1,06	6,99
			TOTAL	***132,967***		***206,57***	***45,00***	***155,05***

COLECTOR DE PLUVIALES

DATOS COLECTORES

Tipo de tuberia **PVC**
Diametro Ø [m] **0,5/0,4**

PARAMETROS ZANJA TIPO EMPLEADA

Excavacion zanja			*Relleno*				
Firme	*Talud*		*Berma excavacion*		*Proteccion tuberia*		
e	*H*	*V*	*Ancho*	*Altura*	*Lateral*	*Inferior*	*Superior*
0	***1***	***4***	***0***	***0***	***0,2***	***0,1***	***0,15***

	POZO	Altura zanja [m]	Altura media del tramo [m]	Longitud del tramo [m]	Superfice media del tramo [m2]	Excavacion del tramo [m3]	Volumen de gravilla [m3]	Volumen de relleno [m3]
PP-1-1	0	1,44						
	5	1,43	1,43	5	1,66	8,31	2,50	5,19
	10	1,42	1,42	5	1,65	8,23	2,50	5,10
	15	1,41	1,41	5	1,63	8,14	2,50	5,02
	20	1,40	1,40	5	1,61	8,07	2,50	4,94
	25	1,39	1,40	5	1,60	8,01	2,50	4,88
	30	1,39	1,39	5	1,60	7,99	2,50	4,86
	35	1,39	1,39	5	1,60	7,98	2,50	4,85
	40	1,39	1,39	5	1,60	7,99	2,50	4,86
	45	1,39	1,39	5	1,60	8,00	2,50	4,87
PP-1.2	47,353	1,40	1,39	2,353	1,60	3,77	1,18	2,30
	50	1,40	1,40	2,647	1,61	4,26	1,32	2,60
	55	1,42	1,41	5	1,63	8,13	2,50	5,00
	60	1,43	1,43	5	1,65	8,25	2,50	5,12
	65	1,47	1,45	5	1,69	8,43	2,50	5,30
	70	1,50	1,48	5	1,73	8,67	2,50	5,55
	75	1,56	1,53	5	1,81	9,05	2,50	5,92
PP-1.3	76,242	1,58	1,57	1,242	2,03	2,52	0,77	1,51
	80	1,57	1,57	3,758	2,03	7,64	2,33	4,57
	85	1,56	1,56	5	2,02	10,09	3,10	6,01
	90	1,56	1,56	5	2,01	10,07	3,10	5,99
	95	1,57	1,57	5	2,02	10,12	3,10	6,04
	100	1,59	1,58	5	2,05	10,24	3,10	6,16
	105	1,61	1,60	5	2,08	10,40	3,10	6,33
PP-1.4	105,848	1,62	1,62	0,848	2,11	1,79	0,53	1,10
	110	1,55	1,59	4,152	2,06	8,53	2,57	5,15
	115	1,47	1,51	5	1,93	9,65	3,10	5,57
	120	1,38	1,43	5	1,79	8,96	3,10	4,88
	125	1,28	1,33	5	1,64	8,22	3,10	4,15
	130	1,18	1,23	5	1,49	7,45	3,10	3,37
PP-1.5	134,889	1,07	1,13	4,889	1,33	6,51	3,03	2,53
	135	1,07	1,07	0,111	1,25	0,14	0,07	0,05
	140	0,83	0,95	5	1,08	5,38	3,10	1,30
	145	0,64	0,73	5	0,79	3,97	3,10	0,00
	150	0,45	0,55	5	0,57	2,84	3,10	0,00
	155	0,00	0,23	5	0,22	1,09	3,10	0,00
V-1	158,774	0,00	0,00	3,774	0,00	0,00	2,34	0,00
			TOTAL	***158,774***		***248,86***	***89,38***	***141,03***

MEDICIONES

CAPITULO 1 CONEXIÓN ACCESO NA-411 FASE 1

Nº	Ud	Descripción	Medición

1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.1 m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Despeje y desbroce del terreno,limpieza de material vegetal, incluso eliminación de árboles y su destoconado, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado a cualquier distancia.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derecha	1	148,000			148,000	
Izquierda	1	60,820			60,820	
					208,820	*208,820*
					Total m2 .....:	208,820

1.1.2 m CORTE PAVIMENTO CON SIERRA DE DISCO

Corte de cualquier tipo de pavimento con sierra de disco, para cualquier longitud y cualquier profundidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entronque	1	42,000			42,000	
					42,000	*42,000*
					Total m .....:	42,000

1.1.3 m3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Excavación de tierra vegetal, con en espesor medio de 30 cm, por medios mecánicos, carga y transporte de productos sobrantes a acopio o vertedero y p.p de creación de accesos y caminos, herramientas y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derecha	1	148,000		0,400	59,200	
Izquierda	1	60,820		0,400	24,328	
					83,528	*83,528*
					Total m3 .....:	83,528

1.1.4 m3 EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN

Excavación de todo tipo de terrenos (incluido roca) en explanación, en viales y parcelas, de cualquier profundidad, incluso saneo de fondo de excavación, carga y transporte de los productos de la excavación a terraplén, vertedero o acopio intermedio a cualquier distancia. Incluso p.p. creación de accesos, refinos y compactaciones necesarias. La medición se hará sobre perfiles teóricos de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0-pk 29	1	258,000			258,000	
					258,000	*258,000*
					Total m3 .....:	258,000

1.1.5 M3 RELLENO DE BOLOS

Relleno localizado con bolos de tamaño comprendido entre 5 y 15 cms, incluso suministro, extendido y compactación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Saneos	1	10,000			10,000	
					10,000	*10,000*
					Total M3 .....:	10,000

1.2.- AFIRMADO

1.2.1 m3 SUELO SELECCIONADO (CBR>20)

Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente gravera natural autorizada o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 25 cm. máximo, incluso transporte, extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares

Nº	Ud	Descripción	Medición

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0+00- Pk 0+28	1	398,000		0,450	179,100	
					179,100	*179,100*
					Total m3 .....:	179,100

1.2.2 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32

Zahorra artificial ZA-0/32 en capa de base de afirmado, procedente de cantera, incluso, transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Próctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0+00- Pk 0+28	1	347,500		0,300	104,250	
					104,250	*104,250*
					Total m3 .....:	104,250

1.2.3 m2 EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2.

Emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF4 IMP. y dotación 1.0 Kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0+00- Pk 0+28	1	336,500			336,500	
					336,500	*336,500*
					Total m2 .....:	336,500

1.2.4 m2 EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2.

Emulsión asfáltica catiónica C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2., empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0+00- Pk 0+28	1	336,500			336,500	
					336,500	*336,500*
					Total m2 .....:	336,500

1.2.5 t MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA S/UNE-13108-1 (S-20 S/PG-3) , extendida y compactada en capa intermedia, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0+00- Pk 0+28	2,5	336,500		0,060	50,475	
					50,475	*50,475*
					Total t .....:	50,475

1.2.6 t MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF OFITA 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0+00- Pk 0+28	2,5	336,500		0,040	33,650	
					33,650	*33,650*
					Total t .....:	33,650

1.2.7 t BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

Nº	Ud	Descripción	Medición

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pk 0+00- Pk 0+28						
Capa rodadura S-12 O	0,05	42,060			2,103	
Capa base S-20	0,045	67,300			3,029	
Excesos	0,05	4,700			0,235	
					5,367	*5,367*
					Total t .....:	5,367

1.3.- SEÑALIZACIÓN

1.3.1.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

1.3.1.1 m MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)

Marca vial reflexiva continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje	1	28,000			28,000	
					28,000	*28,000*
					Total m .....:	28,000

1.3.1.2 m MARCA VIAL REFL 15CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)

Marca vial reflexiva continua o discontinua de 15 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
laterales	2	35,000			70,000	
					70,000	*70,000*
					Total m .....:	70,000

1.3.1.3 m MARCA VIAL REFL 30 CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)

Marca vial reflexiva continua o discontinua de 30 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Intersección N-411	1	10,000			10,000	
					10,000	*10,000*
					Total m .....:	10,000

1.3.1.4 m2 PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS

Marca vial realmente ejecutada reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura termoplástica en caliente, dotación de pintura de 3 kg/m² y 0,50 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso premarcaje, limpieza del firme, preparación de la superficie a pintar, señalización móvil de obra y señalistas si fueran necesarios, totalmente acabada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-5.2	2	1,800			3,600	
M-6.3 stop	1	1,230			1,230	
					4,830	*4,830*
					Total m2 .....:	4,830

1.3.2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

1.3.2.1 u SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA RA-2 60 CM

Señal octogonal vertical de 60 cm de doble apotema fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción			Medición
		FASE 1			
		Tipo R-2 (Stop)	1	1,000	
				1,000	*1,000*
				Total u .....:	1,000

CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.1 m2 DESMONTAJE VALLA

m2. Desmontaje valla, a mano, incluso puertas y piezas especiales, retirada, carga y transporte de los productoas a vertedero autorizado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vallado quesería Dorrea	1	60,000			60,000	
					60,000	*60,000*
					Total m2 .....:	60,000

2.2 m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Despeje y desbroce del terreno,limpieza de material vegetal, incluso eliminación de árboles y su destoconado, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado a cualquier distancia.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial y aceras	1	808,460			808,460	
	1	468,830			468,830	
Bombeo	1	52,000			52,000	
Parcela 1	1	1.374,720			1.374,720	
Parcela 2	1	990,320			990,320	
Parcela 3	1	916,620			916,620	
Parcela 4	1	916,080			916,080	
Parcela 6	1	2.001,450			2.001,450	
Ajustes		200,000			200,000	
					7.728,480	*7.728,480*
					Total m2 .....:	7.728,480

2.3 m3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Excavación de tierra vegetal, con en espesor medio de 30 cm, por medios mecánicos, carga y transporte de productos sobrantes a acopio o vertedero y p.p de creación de accesos y caminos, herramientas y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Segun tabla de Anejo	1	2.648,000			2.648,000	
Vertedero y otros	1	400,000			400,000	
					3.048,000	*3.048,000*
					Total m3 .....:	3.048,000

2.4 m3 EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN

Excavación de todo tipo de terrenos (incluido roca) en explanación, en viales y parcelas, de cualquier profundidad, incluso saneo de fondo de excavación, carga y transporte de los productos de la excavación a terraplén, vertedero o acopio intermedio a cualquier distancia. Incluso p.p. creación de accesos, refinos y compactaciones necesarias. La medición se hará sobre perfiles teóricos de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Segun tabla de Anejo	1	4.498,400			4.498,400	
Apertura abastecimiento	1	387,000			387,000	
Volvedero	1	500,000			500,000	
					5.385,400	*5.385,400*
					Total m3 .....:	5.385,400

2.5 m3 TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE LA EXCAVACIÓN

Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5), con material seleccionado procedente de la excavación, incluso adquisición, rasanteo y preparación de la base, carga, transporte, acopios intermedios, vertido, extendido en capas de 30 cm. de espesor máximo, humectación, refino y compactación por vibración hasta una densidad del 98% del P.M.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Saneos	1	500,000			500,000	
					500,000	*500,000*
					Total m3 .....:	500,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.6 m3 TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRÉSTAMO

Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5), con material seleccionado procedente de préstamo (a aportar por el contratista incluido en el precio), incluso adquisición, rasanteo y preparación de la base, carga, transporte,acopios intermedios, vertido, extendido en capas de 30 cm. de espesor máximo, humectación, refino y compactación por vibración hasta una densidad del 98% del P.M.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según tabla de medicion	1	1.609,000			1.609,000	
Ajustes		200,000			200,000	
					1.809,000	*1.809,000*
					Total m3 .....:	1.809,000

2.7 m2 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Extendido de tierra vegetal procedente de los puntos de almacenamiento de la obra o de préstamo en revestimiento de taludes, isletas y zonas a revegetar, incluso carga y transporte al lugar de empleo y formación de acopios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Revegetación de taludes.	1	502,000			502,000	
					502,000	*502,000*
					Total m2 .....:	502,000

2.8 m3 EXTENDIDO DE TIERRA EN VERTEDRO

Extendido de tierra en vertedero, incluso el extendido final de tierra vegetal (incluso carga y transporte de esta).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1						
Tierra Vegetal	1	3.048,000			3.048,000	
Desmonte	1	5.385,400			5.385,400	
Terraplen	-1	500,000			-500,000	
Tierra vegetal en taludes	-1	502,000		0,500	-251,000	
					7.682,400	*7.682,400*
					Total m3 .....:	7.682,400

CAPITULO 3 CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO EN ALTA

Nº	Ud	Descripción	Medición

3.1 m3 EXCAVACIÓN ZANJA

Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal		306,000	0,600	1,200	220,320	
					220,320	*220,320*
					Total m3 .....:	220,320

3.2 m3 RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20

Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal		306,000	0,600	0,430	78,948	
					78,948	*78,948*
					Total m3 .....:	78,948

3.3 m3 RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM

Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal		306,000	0,600	0,450	82,620	
					82,620	*82,620*
					Total m3 .....:	82,620

3.4 m CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=125 MM

Tubería de fundición dúctil natural de DN 125 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas,contrarestos de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada.

					Total m .....:	1,000

3.5 m CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=150 MM

Tubería de fundición dúctil natural de DN 150 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas,contrarestos de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada..

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción					Medición
Abastecimiento			1	305,000		305,000	
						305,000	*305,000*
						Total m .....:	305,000

3.6 u PIEZAS ESPECIALES FUNDICIÓN DUCTIL D-150

Pieza especial de diámetro BBB 150 mm. de fundición nodular similar a la de la tubería, totalmente instalada, incluso juntas, tornillos, pruebas, herramientas, medios auxiliares y contrarresto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Codos	10				10,000	
*	1				1,000	
					11,000	*11,000*
					Total u .....:	11,000

3.7 u ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS

Ud. Arqueta de registro apta para alojamiento de válvulas de dimensiones interiores en planta según planos y profundidad hasta 1,5 metros útiles, construida según planos, solera de hormigón de HM-20 N/mm2 de resistencia característica de 15 cm de espesor, cabeza intermedia cilíndrica de hormigón armado de 1.1 m de diámetro interior y 12 cm de espesor mínimo, cabeza cónica de hormigón armado, incluso pates, excavación, relleno, marco y tapa de fundición nodular según planos de ø 70 cms., aptos para 40 Tn.en calzada (clase D400) y clase B-125 en acera.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta conexión	1				1,000	
Arqueta ventosa	1				1,000	
Arqueta desagüe	1				1,000	
					3,000	*3,000*
					Total u .....:	3,000

3.8 u VENTOSA DN=63 MM

Ventosa trifuncional VENTEX SR o similar, DN 65/60 mm con conjunto tobera purgador apto para PFA 16 bar y flotadores de acero latonado revestidos de elastómero, conexión a tubería con brida PN 16, con revestimiento epoxi de 250 micras de espesor mínimo puntual, ventosa probada unitariamente en fábrica y con ensayos conformes a la norma UNE EN 1074-4.
Conexión a tubería de abastecimiento de agua mediante brida doble cámara y "T" embridada de 150-65 mm de diámetro.
Válvula de seccionamiento de asiento elástico conforme a la norma UNE EN 1074-1 y 2, DN 65/65 mm PN 10/16 bar tipo EURO 20/23 NEW de doble brida Serie 14 o similar, conforme a la norma ISO 7259 con taladrado de bridas conforme a UNE EN 7005/2. En ensayos hidráulicos unitarios realizados en fábrica conforme a la norma UNE EN 12266-1 y UNE EN 1074- 1 y 2.
Incluye p.p de piezas especiales, dado de hormigón y medios auxiliares, completamente instalada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

3.9 u VÁLVULA COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO D=150 MM

Instalación de válvula de compuerta de fundición nodular y cierre elástico GGG-50 tipo Belgicast ref. BV-05-47 o similar aprobado, con prensaestopas tipo C.E.E. PN-16 de 150 mm. de diámetro, incluso parte proporcional de enlaces, carrete de desmontaje, juntas,dado de anclaje, tornillería bicromatada, transporte y mano de obra colocación, pruebas y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexión	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

3.10 u BOCA DE RIEGO Ø 40 MM. PN-16 ATM

Boca de riego consistente en:
-Boca de riego Ø 40 mm. PN-16 atm., de cierre elástico, husillo ascendente y accionamiento por cuadradillo, tipo BELGICAST BV-05-63 o equivalente, con arqueta y racor tipo Barcelona en aluminio Ø 40 mm., brida taladrada s/ISO 2531 PN-16 atm., con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, tornillería de acero bicromatada S/PPT.
- Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 150 salida 60 mm.
- Enlaces rosca macho Ø 1 1/2" 2 unidades.
- Tubería PE-80 Ø 50 mm. PN-16 atm. L=6,0 m.
- Brida PN16 DN40 con salida roscada 1 1/2".
- Contrarrestos de hormigón HM-25/P/20/I en T y boca de riego, de 40x40x40 cm. con 2Ø16 B-500-S anclados, incluso accesorios, colocada y probada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	2,000

3.11 u DESAGÜE VACIADO A LA RED DE PLUVIALES

Unidad de desagüe de la red de abastecimiento con conexión a la red de pluviales, formada por:
Conexión a tubería de abastecimiento de agua mediante brida doble cámara y "T" embridada de 150-63 mm de diámetro.
Suministro e instalación de válvula de compuerta de PE de DN 63 mm y PN 10.

Unidad de suministro e instalación de carrete de desmontaje DN100, i/juntas y accesorios, completamente instalada.

Suministro y colocación de tubería de polietileno de designación PE100con una longitud máxima de 15m, DN63 mm de diámetro nominal, PN 10 atmosferas de presión nominal, para consumo de agua potable, suministrado en rollos, colocado en el fondo de la zanja sobre lecho de 15 cm de gravillín, rasanteo de la misma y relleno de la zanja con gravillín de hasta 15 cm sobre la generatriz superior de la tubería, montada y probada en obra, incluso parte proporcional de banda de señalización, elementos de unión, conos de reducción, codos, Tes, piezas especiales, dados de anclaje, medios auxiliares y recargos de transporte.
Excavación y relleno de zanjas.

Total u .....: 1,000

3.12 u CATAS

Realización de catas para localización de servicios y puntos de conexión mediante retroexcavadora y ayudas puntuales manuales.

Total u .....: 5,000

3.13 u CONEXIONES DE LA RED

Ud conexión de la tubería proyectada a la tubería de la red de abastecimiento existente, incluyendo todo el piecerio, fontanería, mano de obra y todas las labores auxiliares, totalmente terminada, comprobada y conexionada.

Total u .....: 2,000

3.14 u PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS

Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos con la red de abastecimiento.

Total u .....: 1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1 m3 EXCAVACIÓN ZANJA

Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal		100,000	0,600	1,200	72,000	
Acometidas	7	9,000	0,500	1,200	37,800	
Bocas de riego e hidrantes	3	10,000	0,500	1,000	15,000	
					124,800	*124,800*
					Total m3 .....:	124,800

4.2 m3 RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20

Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal		100,000	0,600	0,430	25,800	
Acometidas	7	9,000	0,500	0,430	13,545	
Bocas de riego e hidrantes	3	10,000	0,500	0,430	6,450	
					45,795	*45,795*
					Total m3 .....:	45,795

4.3 m3 RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM

Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal		100,000	0,600	0,450	27,000	
Acometidas	7	9,000	0,500	0,380	11,970	
Bocas de riego e hidrantes	3	10,000	0,500	0,380	5,700	
					44,670	*44,670*
					Total m3 .....:	44,670

4.4 m CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=100 MM

Tubería de fundición dúctil natural de DN 100 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas, dados de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	1	55,000			55,000	
					55,000	*55,000*
					Total m .....:	55,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.5 m CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=80 MM

Tubería de fundición dúctil natural de DN 80 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas, dados de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada.totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX, limpieza y desinfección antes de su puesta en servicio.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tamo 2	1	45,000			45,000	
					45,000	*45,000*
					Total m .....:	45,000

4.6 m CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN10 DN=125 MM

Tubería de polietileno de Alta Densidad PN-16 At. fabricada según UNE EN 12201-2 de 125 mm. de diámetro, colocada en zanja, incluída la p.p. de piezas especiales, juntas y pruebas y desinfección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación	1	1,000			1,000	
					1,000	*1,000*
					Total m .....:	1,000

4.7 m CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=40 MM

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 40 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, conforme UNE-EN 12201, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas	1	12,000			12,000	
					12,000	*12,000*
					Total m .....:	12,000

4.8 u ACOMETIDA Ø 40 MM.

Acometida de abastecimiento, consistente en:
- Derivación realizada con collarín de toma para tubos de FN o similar con salida de Ø 40
- Enlace acodado 45º rosca macho metálico
- Paso sobre conducciones, tapón al final de la tubería y además accesorios para la correcta ejecución de la acometida.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase 1	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.9 u ACOMETIDA Ø 80 MM.

Acometida de incendio y abastecimiento, consistente en:
- Derivación realizada con pieza en T de fundición dúctil EEE Ø 100/80 salida 80 mm.
- Tubería de fundición dúctil Ø 80 mm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m dentro de la parcela
- Codo de fundición dúctil EE Ø 80 mm
- Válvula compuerta Ø 80 mm. tipo Tyton para acometida de incendios.
- Arqueta vertical de tubo de PVC de Ø 315 mm con solera de hormigón de 50x50x10 cm, tapa de registro fundición nodular de 40x40 C-250 con hormigón.
- Brida enchufe y brida ciega de Ø 80 mm.
- Contrarrestos de hormigón HM-25/B/20/IIa en T, codo, válvula y brida ciega, de 40x40x40 cm. con 2Ø16 B-500-S anclados
- Derivación anterior a la válvula con collarín modelo CA-2 de Acuster o similar con salida de 1 1/4"
- Tubería PE-100 Ø 32 mm. PN16 atm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m. dentro de la parcela
- Arqueta-charnela de registro 140x160 mm. de fundición nodular realizada con tubo de PVC de Ø 100 mm.
- Válvula de acometida de fundición tipo AKV o similar.
- Gravilla en el relleno de la válvula
- Recercado con hormigón HM-25, para recoger arqueta fundición y charnela, según detalle planos
- Paso sobre conducciones, tapones al final de las dos tuberías y demás accesorios para la correcta ejecución de la acometida.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas	6				6,000	
					6,000	*6,000*
					Total u .....:	6,000

4.10 u NUDO DE CONEXIÓN DERIVACIÓN

Nudo de conexión formado por los siguientes elementos:
- Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 150-100
- Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 100-100
- 2 de carrete de desmontaje DN 100 L 20
- 2 unidades de válvulas de compuerta DN 100 de fundición nodular y cierre elástico GGG-50 tipo Belgicast ref. BV-05-47 o similar aprobado.

Parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales,dado de hormigón, conexiones, totalmente montado y probado

Total u .....: 1,000

4.11 u NUDO DERIVACIÓN QUESERÍA

Nudo de conexión formado por los siguientes elementos:

- Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 100-100.
- Reducción realizada con pieza de fundición ductol BBB Ø 100-80

Parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales,dado de hormigón, conexiones, totalmente montado y probado

Total u .....: 1,000

4.12 u ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS

Ud. Arqueta de registro apta para alojamiento de válvulas de dimensiones interiores en planta según planos y profundidad hasta 1,5 metros útiles, construida según planos, solera de hormigón de HM-20 N/mm2 de resistencia característica de 15 cm de espesor, cabeza intermedia cilíndrica de hormigón armado de 1.1 m de diámetro interior y 12 cm de espesor mínimo, cabeza cónica de hormigón armado, incluso pates, excavación, relleno, marco y tapa de fundición nodular según planos de ø 70 cms., aptos para 40 Tn.en calzada (clase D400) y clase B-125 en acera.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta de derivación	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.13 u HIDRANTE DE ACERA 2 TOMAS CONEXIÓN 4"

Hidrante enterrado de Ø 100 mm con dos racores de 70 mm y tapones aprobado por la D.O, carcasa en fundición nodular con sistema de cierre en asiento elástico, totalmente instalado incluyendo: arqueta de registro de fundición, excavación y retirada de los productos a vertedero, base de hormigón de 15 cm y relleno lateral de la arqueta del mismo material, relleno compactado de todo-uno, tes, carretes, codos, válvula Ø 100 de asiento elástico, todos ellos unido con bridas, incluso conexiones a la red de abastacimiento mediante tubería de PE de 100mm en una longitud máxima de 6m. Incluso p.p. de medios auxiliares.

Total u .....: 1,000

4.14 u ARQUETA DE REGISTRO PARA VÁLVULA HIDRANTE (PVC D=315 MM.)

Pozo o arqueta de registro para válvulas o ventosas formado por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, tubo de PVC de D=315 mm. incluso tapa y marco de fundicón de dimensiones 40x40 cm. homologada de resistencia D-400, sujeta en el pavimento de la calzada, y refuerzo del tubo de PVC en su diámetro exterior mediante hormigonado del mismo, incluso excavación, según detalles en planos, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1						
Hidrante	1				1,000	
					1,000	*1,000*

Total u .....: 1,000

4.15 u HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS

Hito de señalización de acometidas de servicios a parcela, formado por perfil Ø 48/1,5 mm. de 1,00 m. de altura, introducido 0,50 m. en el terreno, lacado con los colores (electricidad en blanco, teléfono en amarillo, abastecimiento en azul, fecales en granate, pluviales en verde) incluso p.p. de replanteo y toma de coordenadas UTM (x,y,z).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas	6				6,000	
					6,000	*6,000*

Total u .....: 6,000

4.16 u PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS

Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos con la red de abastecimiento.

Total u .....: 1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1 m3 EXCAVACIÓN ZANJA

Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según tabla de medición auxiliar:						
Eje principal	1	206,570			206,570	
Acometidas						
Parcela1	1	12,610	0,600	1,100	8,323	
	1	11,010	0,600	1,100	7,267	
Parcela 2	1	8,910	0,600	1,100	5,881	
Parcela 3	1	9,560	0,600	1,100	6,310	
Parcela 4	1	7,680	0,600	1,100	5,069	
Parcela 6	2	9,500	0,600	1,100	12,540	
Aliviadero pozo bombeo	1	15,000	0,650	1,100	10,725	
Ajustes de obra	1	25,000			25,000	
					287,685	*287,685*
					Total m3 .....:	287,685

5.2 m3 RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20

Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Segun tabla de medición auxiliar						
Eje principal	1	155,050			155,050	
Acometidas						
Parcela1	1	12,610	0,600	0,650	4,918	
	1	11,010	0,600	0,650	4,294	
Parcela 2	1	8,910	0,600	0,650	3,475	
Parcela 3	1	9,560	0,600	0,650	3,728	
Parcela 4	1	7,680	0,600	0,650	2,995	
Parcela 6	2	9,500	0,600	0,650	7,410	
Aliviadero pozo bombeo	1	15,000	0,650	0,650	6,338	
*		100,000			100,000	
					288,208	*288,208*
					Total m3 .....:	288,208

5.3 m3 RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM

Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal	1	133,000	0,650	0,500	43,225	
Acometidas						
Parcela1	1	12,610	0,600	0,450	3,405	
	1	11,010	0,600	0,450	2,973	
Parcela 2	1	8,910	0,600	0,450	2,406	
Parcela 3	1	9,560	0,600	0,450	2,581	
Parcela 4	1	7,680	0,600	0,450	2,074	
Parcela 6	2	9,500	0,600	0,450	5,130	
Aliviadero pozo bombeo	1	15,000	0,650	0,500	4,875	
					66,669	*66,669*
					Total m3 .....:	66,669

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.4 m TUBERÍA PVC Ø 250

Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 250 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje saneameinto	1	133,000			133,000	
Aliviadero pozo bombeo	1	15,000			15,000	
					148,000	*148,000*
					Total m .....:	148,000

5.5 m TUBERÍA PVC Ø 200

Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas						
Parcela1	1	12,610			12,610	
	1	11,010			11,010	
Parcela 2	1	8,910			8,910	
Parcela 3	1	9,560			9,560	
Parcela 4	1	7,680			7,680	
Parcela 6	2	9,500			19,000	
					68,770	*68,770*
					Total m .....:	68,770

5.6 u MODULO BASE D= 1000 H=1000

Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1.000 mm de diámetro interior, altura total 1.00 m y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms., pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	4				4,000	
					4,000	*4,000*
					Total u .....:	4,000

5.7 u MODELO CÓNICO D=1000 H=650

Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento de hormigón armado, de 1000 mm. de diámetro interior y transición 600 mm., s/planos, y 650 mm. de altura, incluso excavación, relleno, pates de polipropileno, p.p. de picado/recrecido para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	4				4,000	
					4,000	*4,000*
					Total u .....:	4,000

5.8 m RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000

Metro lineal de recrecido de pozo de registro de saneamiento prefabricado de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro, a partir de 1,85 m de altura libre, formado por anillos de hormigón prefabricado, incluso juntas de goma entre anillos y p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms.

Total m .....: 3,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.9 u MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL

Marco y tapa de fundición nodular de 600 mm. de diámetro, modelo REXEL D400 de Funditubo, o similar, para una carga de 40 Toneladas, incluso sujeción al módulo de hormigón con 4 spit, s/planos, p.p. de encofrado y hormigón HM-20, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	4				4,000	
					4,000	*4,000*
					Total u .....:	4,000

5.10 u TAPON MACHO D200

Tapón macho para tubería PVC Ø 200 mm., totalmente instalado y probado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas	7				7,000	
					7,000	*7,000*
					Total u .....:	7,000

5.11 u CONEXIÓN A POZO EXISTENTE

Conexión de tuberías, de sumideros y acometidas, a pozos de saneamiento, mediante unión elástica, p/p de pasamuros, taladros, codos, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1 Acometidas	7				7,000	
					7,000	*7,000*
					Total u .....:	7,000

5.12 u HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS

Hito de señalización de acometidas de servicios a parcela, formado por perfil Ø 48/1,5 mm. de 1,00 m. de altura, introducido 0,50 m. en el terreno, lacado con los colores (electricidad en blanco, teléfono en amarillo, abastecimiento en azul, fecales en granate, pluviales en verde) incluso p.p. de replanteo y toma de coordenadas UTM (x,y,z).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1 Acometidas	7				7,000	
					7,000	*7,000*
					Total u .....:	7,000

5.13 u INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES

Inspección de conducciones Ø 200-1000 MM., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.

Total u .....: 133,000

5.14.- POZO DE BOMBEO

5.14.1 m3 EXCAVACIÓN ZANJA

Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.

Nº	Ud	Descripción	Medición

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo de bombeo	1	3,000	3,000	2,500	22,500	
Tubería de impulsión	1	90,200	0,500	1,200	54,120	
Rampa acceso pozo		6,000	3,000	1,500	27,000	
					103,620	*103,620*
					Total m3 .....:	103,620

5.14.2 m3 RELLENO ZANJAS GRAVA

Suministro, extensión y compactación de grava silícea de canto rodado de 10 a 20 mm, colocado en zanjas o superficies para drenaje, para asiento y protección de tuberías, medida según sección tipo indicada en planos, totalmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo bombeo	1	3,000	3,000	2,000	18,000	
	-1	2,400		2,000	-4,800	
*	2				2,000	
					15,200	*15,200*
					Total m3 .....:	15,200

5.14.3 m3 RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20

Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de impulsión	1	90,200	0,500	0,900	40,590	
Rampa acceso pozo		6,000	3,000	1,500	27,000	
					67,590	*67,590*
					Total m3 .....:	67,590

5.14.4 m3 RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM

Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de impulsión	1	90,200	0,500	0,300	13,530	
					13,530	*13,530*
					Total m3 .....:	13,530

5.14.5 m3 SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25 CON ACERO 30X30 D12

Solera de hormigón HA-25, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado con cemento sulforresistente para ataque químico fuerte; con un espesor medio de 10 cm; armada con mallazo de acero B-500-T electrosoldado #300x300x12 mm. Totalmente realizada; i/p.p. de vertido por medios manuales, extendido, vibrado y regleado. Según normas EHE-08 y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera de hormigón	1	2,000	2,000	0,300	1,200	
					1,200	*1,200*
					Total m3 .....:	1,200

5.14.6 m CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=110MM

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 100 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, conforme UNE-EN 12201 , i/p.p. de elementos de unión, piecerío, cinta de señalización y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de impulsión	1	90,200			90,200	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		90,200	*90,200*
		Total m .....:	90,200
5.14.7	u	POZO DE BOMBEO	
		Suministro e instalación de pozo de bombeo consistente en: - Cuba puesto de bombeo modelo RES3/175/20 de la marca SIMOP fabricada en PRFV de diámetro 1750 mm y altura 2000 mm, incluye sistemas de guía, cadena de elevación, cesta de desbaste, canalizaciones interiores en PVC, válvulas de retención y cierre en PVC. - Boyas de nivel. - Transporte desde fabrica Completamente conectado e instaldo.	
		Total u .....:	1,000
5.14.8	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE	
		Conexión de tuberías, de sumideros y acometidas, a pozos de saneamiento, mediante unión elástica, p/p de pasamuros, taladros, codos, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexión a pozo de quesería Dorrea	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

5.14.9	u	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA INSTALACIÓN	
		Partida alzada a justificar para la instalación del pozo de bombeo.	
		Total u .....:	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.1 m3 EXCAVACIÓN ZANJA

Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según tabla de medicion auxiliar						
P1- P3(PVC 400)	1	123,260			123,260	
P3- VERT(PVC 500)	1	125,600			125,600	
Acometidas						
Parcela 1	2	8,550	0,715	1,200	14,672	
Parcela 2	1	6,700	0,715	1,200	5,749	
Parcela 3	1	6,450	0,715	1,200	5,534	
Parcela 4	1	6,410	0,715	1,200	5,500	
Parcela 6	2	10,500	0,715	1,200	18,018	
Sumideros	1	70,000	0,500	1,000	35,000	
*	0,05	333,000			16,650	
					349,983	*349,983*
					Total m3 .....:	349,983

6.2 m3 RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20

Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según tabla de medicion auxiliar						
Eje principal						
P1- P3(PVC 400)	1	76,340			76,340	
P3- VERT(PVC 500)	1	64,240			64,240	
Acometidas						
Parcela 1	2	8,550	0,715	0,650	7,947	
Parcela 2	1	6,700	0,715	0,650	3,114	
Parcela 3	1	6,450	0,715	0,650	2,998	
Parcela 4	1	6,750	0,715	0,650	3,137	
Parcela 6	2	11,500	0,715	0,650	10,689	
Sumideros	1	70,000	0,500	0,550	19,250	
	1	35,000			35,000	
					222,715	*222,715*
					Total m3 .....:	222,715

6.3 m3 RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM

Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según tabla de medicion auxiliar						
Eje principal						
P1- P3(PVC 400)	1	37,500			37,500	
P3- VERT(PVC 500)	1	51,870			51,870	
Acometidas						
Parcela 1	2	8,550	0,400		6,840	
Parcela 2	1	6,700	0,400		2,680	
Parcela 3	1	6,450	0,400		2,580	
Parcela 4	1	6,750	0,400		2,700	
Parcela 6	2	11,500	0,400		9,200	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción					Medición
6.3	M3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 mm					(Continuación...)
Sumideros			1	70,000	0,400	0,450	12,600	
			1	5,000			5,000	
							130,970	*130,970*
						Total m3 .....:		130,970

6.4 m3 HORMIGÓN PARA ASIENTO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍA

Hormigón HM-20 N/mm2 en protección tuberías redes generales; cunas tuberías a 120º y acometidas por ejecución somera, incluso vertido, posibles encofrados, p.p. medios auxiliares, maquinaria y mano de obra .

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4-VERT	1	53,000	0,900	0,750	35,775	
	-1	53,000	0,200		-10,600	
*	5				5,000	
					30,175	*30,175*
				Total m3 .....:		30,175

6.5 u MODULO BASE D= 1000 H=1000

Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1.000 mm de diámetro interior, altura total 1.00 m y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms., pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozos	5				5,000	
					5,000	*5,000*
				Total u .....:		5,000

6.6 u MODELO CÓNICO D=1000 H=650

Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento de hormigón armado, de 1000 mm. de diámetro interior y transición 600 mm., s/planos, y 650 mm. de altura, incluso excavación, relleno, pates de polipropileno, p.p. de picado/recrecido para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1						
Pozos P6 y P5	5				5,000	
					5,000	*5,000*
				Total u .....:		5,000

6.7 u MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL

Marco y tapa de fundición nodular de 600 mm. de diámetro, modelo REXEL D400 de Funditubo, o similar, para una carga de 40 Toneladas, incluso sujeción al módulo de hormigón con 4 spit, s/planos, p.p. de encofrado y hormigón HM-20, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	5				5,000	
					5,000	*5,000*
				Total u .....:		5,000

6.8 m RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000

Metro lineal de recrecido de pozo de registro de saneamiento prefabricado de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro, a partir de 1,85 m de altura libre, formado por anillos de hormigón prefabricado, incluso juntas de goma entre anillos y p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms.

Total m .....: 3,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.9 m TUBERÍA PVC Ø 200

Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sumideros	1	70,000			70,000	
					70,000	*70,000*
					Total m .....:	70,000

6.10 m TUBERÍA PVC Ø 315

Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas						
Parcela 1	2	8,550			17,100	
Parcela 2	1	6,700			6,700	
Parcela 3	1	6,450			6,450	
Parcela 4	1	6,410			6,410	
Parcela 6	2	10,500			21,000	
					57,660	*57,660*
					Total m .....:	57,660

6.11 m TUBERÍA PVC Ø 400

Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 400 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal						
P1- P3(PVC 400)	1	76,000			76,000	
					76,000	*76,000*
					Total m .....:	76,000

6.12 m TUBERÍA PVC Ø 500

Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 500 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje principal						
P3- VERT(PVC 500)	1	83,000			83,000	
					83,000	*83,000*
					Total m .....:	83,000

6.13 u TAPON MACHO D315

Tapón macho para tubería PVC Ø 315 mm., totalmente instalado y probado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas	7				7,000	
					7,000	*7,000*
					Total u .....:	7,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.14 u SUMIDERO DE 70X30 CM

Sumidero de dimensiones interiores 75 x 30 x 70 cm., con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn. o equivalente , formado por paredes de 15 cm. de hormigón HM-25/P/20/I y solera de 10 cm., incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sumideros	12				12,000	
Ajustes obra	1				1,000	
					13,000	*13,000*
					Total u .....:	13,000

6.15 u ACOMETIDA SUMIDERO CLICK

Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 200 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 200 mm., piezas especiales y perforación en tubería, totalmente instalada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sumideros	2				2,000	
Acometidas	1				1,000	
					3,000	*3,000*
					Total u .....:	3,000

6.16 u CONEXIÓN A POZO EXISTENTE

Conexión de tuberías, de sumideros y acometidas, a pozos de saneamiento, mediante unión elástica, p/p de pasamuros, taladros, codos, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas	6				6,000	
Sumideros	9				9,000	
					15,000	*15,000*
					Total u .....:	15,000

6.17 u HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS

Hito de señalización de acometidas de servicios a parcela, formado por perfil Ø 48/1,5 mm. de 1,00 m. de altura, introducido 0,50 m. en el terreno, lacado con los colores (electricidad en blanco, teléfono en amarillo, abastecimiento en azul, fecales en granate, pluviales en verde) incluso p.p. de replanteo y toma de coordenadas UTM (x,y,z).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometidas	7				7,000	
					7,000	*7,000*
					Total u .....:	7,000

6.18 u INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES

Inspección de conducciones Ø 200-1000 MM., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.

					Total u .....:	158,000

6.19 u EMBOCADURA PARA CONDUCTO D=500 MM

Embocadura para conducto D=500 mm, formada por imposta de 0,40x0,20 m, aletas de h=0,90 m y espesor 0,30 m, con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

CAPITULO 6 RED SE SANEAMIENTO PLUVIALES

Nº	Ud	Descripción			Medición
Vertido			1	1,000	
				1,000	*1,000*
				Total u .....:	1,000

CAPITULO 7 TELECOMUNICACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.1 m CANALIZACIÓN 4 Ø 63 + TRITUBO

Canalización para red de telecomunicaciones en zanja bajo calzada o acera, de 0,35 x 1,00 m. de altura, para cuatro conductos de PE corrugado de doble pared de 63 mm. 450 KN de diámetro +Tritubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u., colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, inferior y lateralmente según detalle de planos, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, tapones, separadores, hormigón, bandas de señalización, relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1						
	1	12,000			12,000	
					12,000	*12,000*
					Total m .....:	12,000

7.2 m CANALIZACIÓN 2 Ø 63 + TRITUBO

Canalización de telecomunicaciones en zanja bajo calzada o acera, de 0,35 x 1,00 m. de altura, para dos conductos de PE corrugado de doble pared de 63 mm. de diámetro, colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos,tapone, separadores, hormigón, bandas de señalización de telecomunicaciones, relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1						
	1	88,000			88,000	
					88,000	*88,000*
					Total m .....:	88,000

7.3 m CANALIZACIÓN 2 Ø 110 + TRITUBO

Canalización para red de telecomunicaciones en zanja bajo calzada o acera, de 0,40 x 1,00 m. de altura, para dos conductos de PE corrugado de doble pared de 110 mm. 450 KN de diámetro +Tritubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u., colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, inferior y lateralmente según detalle de planos, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, tapones, separadores, hormigón, bandas de señalización, relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1						
	1	132,000			132,000	
					132,000	*132,000*
					Total m .....:	132,000

7.4 u ARQUETA TIPO "MF"

Arqueta de Telefónica prefabricada de hormigón, Mod. MF, incluso marco y tapa, excavación, presolera de hormigón HM-20 e=10 cm., recibido de tubos en ventanas, p.p. de tapones, totalmente nivelada y colocada de acuerdo con la compañía telefonía.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	5				5,000	
Paso aereo -subterraneo	1				1,000	
					6,000	*6,000*
					Total u .....:	6,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.5 u ARQUETA TIPO "HF"

Arqueta de telefónica, tipo HF prefabricada de hormigón, incluso, excavación y relleno, marcos, regletas de suspensión de cables, soportes de enganches de poleas, marco y tapa homologada (en calzada serán de clase D-400) , p/p pasatubos, totalmente terminado de acuerdo con la compañía telefonía.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	2,000

7.6 ml LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS

Limpieza y mandrilado de conductos de PVC-PE, incluso paso de cuerda 5 mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1						
2-110	2	132,000			264,000	
4-63	4	13,000			52,000	
2-63	2	88,000			176,000	
					492,000	*492,000*
					Total ml .....:	492,000

7.7 u BASAMENTO ARMARIO INTERCONEXIÓN

Basamento para apoyo de armario de interconexión, formado por dado de hormigón HM-20 N/mm2 de 86x44x73 cm empotrado 20 cm en el suelo, plantilla metálica galvanizada en L y ochos conductos de PVC de 63 mm de diámetro embebidos en el hormigón, incluso excavación y transporte de tierras y colocación de conductos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

7.8 u RETIRADA DE POSTE

Retirada de poste de red de telecomunicaciones existente, incluso zapatas, carga y trasporte a vertedero autorizado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase 1	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	2,000

7.9 u PASO AEREO-SUBTERRANEO CON TUBO ACERO D=40 MM

Paso aéreo-subterráneo para canalización de alumbrado o telecomunicaciones, con tubo de acero M40 de 3,00 metros de altura, anclado a poste y con tetón de protección, incluso parte proporcional de tubo de polietileno de doble pared y D=110 mm. desde arqueta, sellada la unión de ambos tubos, totalmente ejecutado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase 1	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

7.10 PA PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS

Partida alzada a justificar según órdenes de la dirección de obra, para imprevistos.

Total PA .....: 0,500

CAPITULO 8 ALUMBRADO PÚBLICO

Nº	Ud	Descripción	Medición

8.1.- CANALIZACIONES

8.1.1 ml CANALIZACIÓN 2 Ø 110 ALUMBRADO

Canalización para red de alumbrado en zanja bajo calzada o acera, de 0,50 x 0,60 m. de altura, para dos conductos de PE corrugado de doble pared de 110 mm. de diámetro, colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 5 cm. de recubrimiento superior e inferior y lateralmente de 10 cm, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos,tapones, separadores, hormigón, bandas de señalización de alumbrado y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	1	140,000			140,000	
					140,000	*140,000*
					Total ml .....:	140,000

8.1.2 u ARQUETA ALUMBRADO 400X400 MM INTERIOR, H=65 CM, TAPA PARXESS 500

Arqueta alumbrado hormigón prefabricado armado para derivación de hueco 0.40 x 0.40 m. en base, altura de 65 cm., asentada sobre capa de grava 5-8 mm, de 15 cm. de espesor, incluso excavación, apertura y sellado de huecos, totalmente terminada.
Se incluye marco y tapa de fundición dúctil modelo PARXESS 500 clase C 250, con inscripción del servicio y logotipo en bilingüe, según norma UNE-EN-124, transporte y colocación en obra. Tapa con protección contra el óxido con tratamiento esmalte epoxi-poliéster o pintura bituminosa según indicaciones de dirección facultativa. Medios auxiliares y mano de obra.
Las arquetas y sus tapas quedarán alineadas con el aparejo del pavimento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	6				6,000	
					6,000	*6,000*
					Total u .....:	6,000

8.1.3 u ARQUETA ALUMBRADO 600X600 MM INTERIOR, H=80 CM, TAPA PARXESS 700

Arqueta alumbrado hormigón prefabricado armado para derivación de hueco 0.60 x 0.60 m. en base, altura de 80 cm., asentada sobre capa de grava 5-8 mm, de 15 cm. de espesor, incluso excavación, apertura y sellado de huecos, totalmente terminada.
Se incluye marco y tapa de fundición dúctil modelo PARXESS 700 clase C 250, con inscripción del servicio y logotipo en bilingüe, según norma UNE-EN-124, transporte y colocación en obra. Tapa con protección contra el óxido con tratamiento esmalte epoxi-poliéster o pintura bituminosa según indicaciones de dirección facultativa. Medios auxiliares y mano de obra.
Las arquetas y sus tapas quedarán alineadas con el aparejo del pavimento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

8.1.4 u CIMENTACIÓN P/COLUMNA DE 10M

Cimentación para columna de 10 m. de altura, de 0,80x0,80x1,20 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm., y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/800 mm., totalmente terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	6				6,000	
					6,000	*6,000*
					Total u .....:	6,000

8.2.- PUNTOS DE LUZ Y CUADRO

Nº	Ud	Descripción	Medición

8.2.1 u COLUMNA H=10 M

Adquisición e instalación de columna Coliseo Super de ATP o similar, de acero y polímero técnico de ingeniería ,formada por dos tubos sinergicos ensamblados, la parte inferior de diámetro 164 mm y la parte superior de tubo de diámetro exterior de 120mm, con pared de 2,5 mm de espesor de polímero y pared interior de acero de 4 mm. Registro con grado de protección IP66 IK10. Columna Clase II según norma UNE-EN 60598. Rigidez dieléctrica de la envolvente 22kV o superior según ensayo realizado bajo las normas UNE 60060-1:2012 y UNE 60243-1:2013. Inmune a la corrosión. Certificado de producto CE y N (AENOR) según UNE-EN 40-5. Incluso anclaje con 4 pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	6				6,000	
					6,000	*6,000*
					Total u .....:	6,000

8.2.2 u LUMINARIA ATP ENUR L LED100 102W A7 3000K

Aporte e instalación en soporte nuevo de luminaria marca ATP modelo ENUR L LED100, con 48 LEDS a 700 mA., consumo de 102 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria CLASE II. IP 66 e IK 10., temperatura de color 3000 K., acoplamineto horizontal o vertical, vida útil: 100.000 h. L80B10,interfaz DALI y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones hasta 6KV entre L y N, incluso :

- 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06.

- 12 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3 x 2,5 mm²

- 1 ud. grapa conexión para 35 mm².

- 11 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal.

- 4 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC.

- 1 ud. pequeño material.

Incluso accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas, totalmente colocada y probada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

8.2.3 u LUMINARIA ATP ENUR L LED100 80W A7 3000K

Aporte e instalación en soporte nuevo de luminaria marca ATP modelo ENUR L LED100, con 48 LEDS a 700 mA., consumo de 80 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria CLASE II. IP 66 e IK 10., temperatura de color 3000 K., acoplamineto horizontal o vertical, vida útil: 100.000 h. L80B10,interfaz DALI y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones hasta 6KV entre L y N, incluso :

- 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06.

- 12 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3 x 2,5 mm²

- 1 ud. grapa conexión para 35 mm².

- 11 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal.

- 4 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC.

- 1 ud. pequeño material.

Incluso accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas, totalmente colocada y probada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	5				5,000	
					5,000	*5,000*
					Total u .....:	5,000

8.2.4 u BRAZO MT-100

Aporte e instalación de brazo MT-100 de ATP o similar adosado en columna. Formado por un tubo en acero galvanizado de 1,5 mm de pared y 60 mm de diámetro. Recubierto con pintura de poliéster a alta temperatura. Espesor Pintura: 80 µm. Clase I.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	6				6,000	
					6,000	*6,000*
					Total u .....:	6,000

8.2.5 u CENTRO DE MANDO COMPLETO

Cuadro de mando para alumbrado público trifásico, para control de una línea. Montado sobre armario de poliester, de dimensiones 1000x750x320 mm. cerrado modelo NSYPLA1073G de Schneider o similar, apto para uso en intemperie Incluso pequeño material accesorio y complementario y obra civil. Compuesto por los siguientes elementos: Contactores, Diferenciales y Magnetotermicos de calibres adecuados, Interruptor horario, Contadores de horas de encendido total y reducido, Resistencia de caldeo de 200W. Termostato de ambiente regulable, Programador astronomico, Conmutador II-12A. para unidad astronomica, Conmutador de mando manual de 12A., Caja general de proteccion, contadores de energia ac-
tiva, reactiva y reloj discriminador horario, pequeño material accesorio y complementario. Medida la unidad completamente ejecutada, probada y puesta en servicio.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

8.2.6 u PROTECTOR TETRAPOLAR DE SOBRETENSIONES

Dispositivo protector de sobretensiones transitorias de Cirprotec o similar, Tipo 2 / Clase II, 4 polos (3P+N), (L1-L2-L3-N-PE), 40kA (8/20), 230/400V, config. red TT, 4 módulos, monobloc. Incluida instalación y puesta en marcha.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro de mando	1				1,000	
					1,000	*1,000*

Nº	Ud	Descripción	Medición

Total u .....: 1,000

8.3.- CONDUCTORES

8.3.1 ml CABLEADO ELÉCTRICO 1X6 MM2

Conductor aislamiento polietileno reticulado RV-K 0,6/1 KV en Cu de 1x6 mm2, instalado en canalización subterránea, incluso p.p. de elementos de conexión, terminales, punteras, cinta autovulcanizable y pequeño material de instalación, totalmente conexionado e instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	4	140,000			560,000	
					560,000	*560,000*

Total ml .....: 560,000

8.3.2 ml DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	6				6,000	
					6,000	*6,000*

Total ml .....: 6,000

8.3.3 u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA

Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	6				6,000	
					6,000	*6,000*

Total u .....: 6,000

8.3.4 u CONECTOR ESTANCO RS-16

Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	6				6,000	
					6,000	*6,000*

Total u .....: 6,000

CAPITULO 9 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición

9.1.- CANALIZACIONES

9.1.1 ml CANALIZACIÓN 4 Ø 160 + TT 40 MM

Canalización para red eléctrica en zanja bajo calzada o acera, de 0,50 x 1.2 m., para 4 Conductos de PE corrugado de doble pared de 160 mm. de diámetro + Tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u, colocados en base 2 mediante separadores,embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 12 cm. de recubrimiento superior, 6 cm inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, tapones de cierres en arquetas, separadores, hormigón, bandas de señalización de eléctrica y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexión	1	37,000			37,000	
Salida hacia camino	1	43,000			43,000	
Cruce	2	8,800			17,600	
					97,600	*97,600*
					Total ml .....:	97,600

9.1.2 ml CANALIZACIÓN 6 Ø 160 + TT40 MM

Canalización para red eléctrica en zanja bajo calzada o acera, de 0,65 x 1.2 m., para 6 conductos 160 mm. de diámetro + Tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u, colocados en base 3 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 12 cm. de recubrimiento superior, 6 cm inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, separadores, hormigón, 2 bandas de señalización y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	1	124,000			124,000	
					124,000	*124,000*
					Total ml .....:	124,000

9.1.3 ml CANALIZACIÓN 8 Ø 160 + TT40 MM

Canalización para red eléctrica en zanja bajo calzada o acera, de 0,65 x 1,30 m., para 8 conductos 160 mm. de diámetro + Tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u, colocados en base 3 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 12 cm. de recubrimiento superior, 6 cm inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, separadores, hormigón, 2 bandas de señalización y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

Total ml .....: 1,000

9.1.4 u ARQUETA PREFABRICADA REGISTRO 126X58X60 CM

Suministro, transporte y colocación de arqueta eléctrica tipo "M2-T2" normalizada por Iberdrola, para registro o cruce de calzada, de dimensiones interiores 100x100 cm. formada por módulos prefabricados de hormigón, incluyendo cerco y tapa homologada de fundición de resistencia C-250, según normas de la Compañía, incluso excavación, relleno, solera de nivelación o asiento de hormigón en masa o grava, y parte proporcional de salida lateral, sellado y remate de tubos a acometida, totalmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase 1	7				7,000	
					7,000	*7,000*
					Total u .....:	7,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

9.1.5 ml ACOMETIDA A EDIFICIO

Acometida individual a edificio, formada por dos tubos PE-N.I. 52.95.03 (según acometidas previstas) de 110 mm. de diámetro, generalmente en acera, colocados en base de 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, 5 cm recubrimiento inferior y 5 cm lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno y traslado a vertedero autorizado, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, manguitos de unión, separadores,piezas especiales y tapones, hormigón, encofrado, bandas de señalización y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. y compactada al 100% P.M, hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	8				8,000	
					8,000	*8,000*
					Total ml .....:	8,000

CAPITULO 10 PAVIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición

10.1 m3 SUELO SELECCIONADO (CBR>20)

Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente gravera natural autorizada o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 25 cm. máximo, incluso transporte, extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial	1	1.103,000		0,400	441,200	
Aparcamientos	1	66,000		0,450	29,700	
Entrada Quesería Dorrea	1	56,900		0,450	25,605	
Aceras						
Aceras derecha	1	188,660		0,450	84,897	
Acera izquierda	1	148,430		0,450	66,794	
Sobreanchos	1	65,000		0,450	29,250	
Saneos	0,2	677,000			135,400	
					812,846	*812,846*
					Total m3 .....:	812,846

10.2 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32

Zahorra artificial ZA-0/32 en capa de base de afirmado, procedente de cantera, incluso, transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Próctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial	1	1.103,000		0,300	330,900	
Aparcamientos	1	66,000		0,300	19,800	
Entrada Quesería Dorrea	1	56,900		0,300	17,070	
Aceras derecha	1	188,660		0,200	37,732	
Acera izquierda	1	148,430		0,200	29,686	
Sobreanchos	1	65,000		0,300	19,500	
Acceso a fincas	1	320,000		0,200	64,000	
Volvedero	1	30,000	3,000	0,200	18,000	
Aumento por explanada deficiente	1	1.103,000		0,050	55,150	
Excesos	0,1	700,000			70,000	
					661,838	*661,838*
					Total m3 .....:	661,838

10.3 t MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA S/UNE-13108-1 (S-20 S/PG-3) , extendida y compactada en capa intermedia, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial	2,5	1.075,000		0,060	161,250	
					161,250	*161,250*
					Total t .....:	161,250

10.4 t MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF OFITA 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial	2,5	1.075,000		0,040	107,500	
					107,500	*107,500*
					Total t .....:	107,500

Nº	Ud	Descripción	Medición

10.5 t BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Capa rodadura S-12 O	0,05	107,500			5,375	
Capa base S-20	0,045	161,250			7,256	
					12,631	*12,631*
					Total t .....:	12,631

10.6 m2 EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2.

Emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF4 IMP. y dotación 1.0 Kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial	1	1.075,000			1.075,000	
Excesos						
					1.075,000	*1.075,000*
					Total m2 .....:	1.075,000

10.7 m2 EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2.

Emulsión asfáltica catiónica C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2., empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial	1	1.075,000			1.075,000	
Excesos						
					1.075,000	*1.075,000*
					Total m2 .....:	1.075,000

10.8 m2 PAVIMENTO HF-3.5 E = 18 CM.

Pavimento de hormigón HF-3,5, procedente de planta, espesor 20 cm., vibrado, y extendido, incluso realización de juntas transversales, encofrado, líquido de curado y acabado con formación de pendientes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aparcamiento	1	66,000			66,000	
Acera derecha	1	113,920			113,920	
	1	74,740			74,740	
Acera izquierda	1	48,830			48,830	
	1	99,600			99,600	
*	0,05	337,000			16,850	
					419,940	*419,940*
					Total m2 .....:	419,940

10.9 m2 PAVIMENTO HF-3.5 E = 20 CM.

Pavimento de Hormigòn HF-3,5, procedente de planta, espesor 20 cm., vibrado, y extendido, incluso realización de juntas transversales, encofrado, líquido de curado y acabado con formación de pendientes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entrada Quesería Dorrea	1	39,000			39,000	
					39,000	*39,000*
					Total m2 .....:	39,000

10.10 m BORDILLO TIPO ISLETA

Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta 25x13x13/10 cm., incluso excavación necesaria, cimiento de hormigón HM-20/P/20/IIb (mínimo 20 cm. de espesor), parte proporcional de curvas con bordillo de 0,33 m, cortes, rebajes, sellados de juntas, nivelación y limpieza, totalmente colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción				Medición
FASE 1						
Acera derecha		1	123,500		123,500	
Acera izquiera		1	30,060		30,060	
		1	65,450		65,450	
*		0,05	218,000		10,900	
					229,910	*229,910*
					Total m .....:	229,910

10.11 m RIGOLA HORMIGÓN HM-25 "IN SITU" (A=25 CM.)

Rigola de hormigón HM-25/P/20, realizada "in situ" de 25 cm de ancho y 20 cm de espesor mínimo, según planos, acabado pulido al temple con cemento y cuarzo, incluso encofrado metálico, hormigón, excavación, relleno y zahorra necesaria, carga y transporte del material sobrante a vertedero, limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acera derecha	1	123,500			123,500	
Acera izquiera	1	30,060			30,060	
	1	54,000			54,000	
*	0,05	207,800			10,390	
					217,950	*217,950*
					Total m .....:	217,950

10.12 m2 PAVIMENTO LOSETA CEMENTO BOTÓN COLOR 20X20 CM

Pavimento de loseta hidráulica color de 20x20 cm, con resaltos cilíndricos tipo botón, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza, parte proporcional de embaldosado de tapas de servicios y de medios auxiliares, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	2	3,600			7,200	
					7,200	*7,200*
					Total m2 .....:	7,200

10.13 m2 PAVIMENTO TÁCTIL DIRECCIONAL

Acera de pavimento táctil direccional ejecutada con baldosa hidráulica de contraste cromático con acanaladuras de dimensiones 30x30 cm. y 4 cm. de espesor, colocada sobre 3 cm de mortero de agarre M-7,5 incluso enlechado, limpieza, parte proporcional de embaldosado de tapas de servicios y de medios auxiliares, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	2	0,800	0,650		1,040	
					1,040	*1,040*
					Total m2 .....:	1,040

CAPITULO 11 SEÑALIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición

11.1.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

11.1.1 m MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)

Marca vial reflexiva continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M 1.3	1	130,000			130,000	
	1	51,000			51,000	
	1	14,000			14,000	
M 7.4	5	9,000			45,000	
	1	26,100			26,100	
					266,100	*266,100*
					Total m .....:	266,100

11.1.2 m2 PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS

Marca vial realmente ejecutada reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura termoplástica en caliente, dotación de pintura de 3 kg/m² y 0,50 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso premarcaje, limpieza del firme, preparación de la superficie a pintar, señalización móvil de obra y señalistas si fueran necesarios, totalmente acabada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aparcamiento movilidad reducida	1	3,000			3,000	
Paso de peatones	7	4,000		0,500	14,000	
M 5.1	2	1,800			3,600	
					20,600	*20,600*
					Total m2 .....:	20,600

11.2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

11.2.1 u SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 90 CM

Señal triangular vertical de 90 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-1	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

11.2.2 u SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA RA-2 60 CM

Señal cuadrada vertical de 60 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo S-13 (Paso de peatones)	2				2,000	
Tipo S-17 (aparcamiento movilidad reducida)	1				1,000	
					3,000	*3,000*
					Total u .....:	3,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

11.2.3 u PANEL COMPLEMENTARIO (NIVEL 1)

Panel rectangular complementario tipo S-860 o equivalente, de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y lamas de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 1 de reflectancia " Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a señal vertical existente, con abrazaderas de aluminio y tornillería acero inoxidable, siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra, totalmente colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Panel tipo S-860	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	2,000

11.2.4 PA PA JUSTIFICAR EN SEÑALIZACIÓN

Partida alzada a justificar en señalización según directrices de la sección de carreteras del Gobierno de Navarra

Total PA .....: 1,000

CAPITULO 12 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición

12.1 u PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Ud. Contro de calidad según presupuesto detallado en anejo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	1,000

CAPITULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición

13.1 m3 CANON VERTIDO HORMIGÓN

Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento de residuos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	10				10,000	
					10,000	*10,000*
					Total m3 .....:	10,000

13.2 m3 CANON VERTIDO ASFALTO

Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento de residuos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: mezclas bituminosas)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FASE 1	10				10,000	
					10,000	*10,000*
					Total m3 .....:	10,000

CAPITULO 14 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	u	SEGURIDAD Y SALUD	
		Ud. Seguridad y Salud según presupuesto detallado de Estudio de Seguridad y Salud	
		Total u .....:	1,000

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€) EN CIFRA	EN LETRA
1.1	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	*0,75 €*	*SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS*
1.2	m	CORTE PAVIMENTO CON SIERRA DE DISCO	*1,16 €*	*UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS*
1.3	m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	*2,99 €*	*DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
1.4	m3	EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN	*2,79 €*	*DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
1.5	M3	RELLENO DE BOLOS	*14,07 €*	*CATORCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS*
1.6	m3	SUELO SELECCIONADO (CBR>20)	*16,30 €*	*DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*
1.7	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32	*24,17 €*	*VEINTICUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS*
1.8	m2	EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2.	*0,69 €*	*SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
1.9	m2	EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2.	*0,72 €*	*SETENTA Y DOS CÉNTIMOS*
1.10	t	MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20)	*42,52 €*	*CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS*
1.11	t	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3)	*48,60 €*	*CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS*
1.12	t	BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	*489,25 €*	*CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS*
1.13	m	MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)	*1,09 €*	*UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS*
1.14	m	MARCA VIAL REFL 15CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)	*1,52 €*	*UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS*
1.15	m	MARCA VIAL REFL 30 CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)	*2,67 €*	*DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
1.16	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS	*10,32 €*	*DIEZ EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS*
1.17	u	SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA RA-2 60 CM	*259,08 €*	*DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS*
2.1	m2	DESMONTAJE VALLA	*3,78 €*	*TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS*
2.2	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	*0,75 €*	*SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS*
2.3	m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	*2,99 €*	*DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
2.4	m3	EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN	*2,79 €*	*DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
2.5	m3	TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE LA EXCAVACIÓN	*1,92 €*	*UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS*
2.6	m3	TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRÉSTAMO	*6,50 €*	*SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS*
2.7	m2	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	*1,86 €*	*UN EURO CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS*

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€) EN CIFRA	EN LETRA
2.8	m3	EXTENDIDO DE TIERRA EN VERTEDRO	*0,34 €*	*TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS*
3.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA	*9,16 €*	*NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS*
3.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20	*16,30 €*	*DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*
3.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM	*19,31 €*	*DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS*
3.4	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=125 MM	*51,14 €*	*CINCUENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS*
3.5	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=150 MM	*68,00 €*	*SESENTA Y OCHO EUROS*
3.6	u	PIEZAS ESPECIALES FUNDICIÓN DUCTIL D-150	*186,04 €*	*CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS*
3.7	u	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS	*450,00 €*	*CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS*
3.8	u	VENTOSA DN=63 MM	*1.123,62 €*	*MIL CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS*
3.9	u	VÁLVULA COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO D=150 MM	*276,83 €*	*DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS*
3.10	u	BOCA DE RIEGO Ø 40 MM. PN-16 ATM	*470,92 €*	*CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS*
3.11	u	DESAGÜE VACIADO A LA RED DE PLUVIALES	*433,62 €*	*CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS*
3.12	u	CATAS	*100,00 €*	*CIEN EUROS*
3.13	u	CONEXIONES DE LA RED	*300,00 €*	*TRESCIENTOS EUROS*
3.14	u	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS	*1.030,00 €*	*MIL TREINTA EUROS*
4.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA	*9,16 €*	*NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS*
4.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20	*16,30 €*	*DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*
4.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM	*19,31 €*	*DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS*
4.4	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=100 MM	*42,35 €*	*CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS*
4.5	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=80 MM	*35,07 €*	*TREINTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS*
4.6	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN10 DN=125 MM	*22,35 €*	*VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS*
4.7	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=40 MM	*3,39 €*	*TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
4.8	u	ACOMETIDA Ø 40 MM.	*223,31 €*	*DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS*
4.9	u	ACOMETIDA Ø 80 MM.	*1.141,90 €*	*MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS*

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€) EN CIFRA	EN LETRA
4.10	u	NUDO DE CONEXIÓN DERIVACIÓN	*1.018,57 €*	*MIL DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
4.11	u	NUDO DERIVACIÓN QUESERÍA	*268,29 €*	*DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS*
4.12	u	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS	*450,00 €*	*CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS*
4.13	u	HIDRANTE DE ACERA 2 TOMAS CONEXIÓN 4"	*1.041,47 €*	*MIL CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
4.14	u	ARQUETA DE REGISTRO PARA VÁLVULA HIDRANTE (PVC D=315 MM.)	*209,66 €*	*DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS*
4.15	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS	*17,89 €*	*DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
4.16	u	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS	*6.000,00 €*	*SEIS MIL EUROS*
5.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA	*9,16 €*	*NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS*
5.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20	*16,30 €*	*DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*
5.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM	*19,31 €*	*DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS*
5.4	m	TUBERÍA PVC Ø 250	*38,63 €*	*TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS*
5.5	m	TUBERÍA PVC Ø 200	*27,41 €*	*VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS*
5.6	u	MODULO BASE D= 1000 H=1000	*463,73 €*	*CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS*
5.7	u	MODELO CÓNICO D=1000 H=650	*183,57 €*	*CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
5.8	m	RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000	*154,66 €*	*CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS*
5.9	u	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL	*183,11 €*	*CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS*
5.10	u	TAPON MACHO D200	*30,69 €*	*TREINTA EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
5.11	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE	*50,00 €*	*CINCUENTA EUROS*
5.12	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS	*17,89 €*	*DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
5.13	u	INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES	*2,49 €*	*DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
5.14	m3	EXCAVACIÓN ZANJA	*9,16 €*	*NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS*
5.15	m3	RELLENO ZANJAS GRAVA	*19,41 €*	*DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS*
5.16	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20	*16,30 €*	*DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€) EN CIFRA	EN LETRA
5.17	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM	*19,31 €*	*DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS*
5.18	m3	SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25 CON ACERO 30X30 D12	*117,23 €*	*CIENTO DIECISIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS*
5.19	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=110MM	*27,47 €*	*VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
5.20	u	POZO DE BOMBEO	*5.321,40 €*	*CINCO MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS*
5.21	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE	*50,00 €*	*CINCUENTA EUROS*
5.22	u	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA INSTALACIÓN	*1.000,00 €*	*MIL EUROS*
6.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA	*9,16 €*	*NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS*
6.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20	*16,30 €*	*DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*
6.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM	*19,31 €*	*DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS*
6.4	m3	HORMIGÓN PARA ASIENTO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍA	*95,20 €*	*NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS*
6.5	u	MODULO BASE D= 1000 H=1000	*463,73 €*	*CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS*
6.6	u	MODELO CÓNICO D=1000 H=650	*183,57 €*	*CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
6.7	u	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL	*183,11 €*	*CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS*
6.8	m	RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000	*154,66 €*	*CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS*
6.9	m	TUBERÍA PVC Ø 200	*27,41 €*	*VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS*
6.10	m	TUBERÍA PVC Ø 315	*55,54 €*	*CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS*
6.11	m	TUBERÍA PVC Ø 400	*84,55 €*	*OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS*
6.12	m	TUBERÍA PVC Ø 500	*116,71 €*	*CIENTO DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS*
6.13	u	TAPON MACHO D315	*41,76 €*	*CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS*
6.14	u	SUMIDERO DE 70X30 CM	*208,73 €*	*DOSCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS*
6.15	u	ACOMETIDA SUMIDERO CLICK	*107,40 €*	*CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS*
6.16	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE	*50,00 €*	*CINCUENTA EUROS*

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€) EN CIFRA	EN LETRA
6.17	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS	*17,89 €*	*DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
6.18	u	INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES	*2,49 €*	*DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
6.19	u	EMBOCADURA PARA CONDUCTO D=500 MM	*499,80 €*	*CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS*
7.1	m	CANALIZACIÓN 4 Ø 63 + TRITUBO	*32,87 €*	*TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
7.2	m	CANALIZACIÓN 2 Ø 63 + TRITUBO	*34,93 €*	*TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS*
7.3	m	CANALIZACIÓN 2 Ø 110 + TRITUBO	*36,88 €*	*TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS*
7.4	u	ARQUETA TIPO "MF"	*202,61 €*	*DOSCIENTOS DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS*
7.5	u	ARQUETA TIPO "HF"	*577,39 €*	*QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
7.6	ml	LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS	*0,55 €*	*CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS*
7.7	u	BASAMENTO ARMARIO INTERCONEXIÓN	*306,98 €*	*TRESCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS*
7.8	u	RETIRADA DE POSTE	*200,00 €*	*DOSCIENTOS EUROS*
7.9	u	PASO AEREO-SUBTERRANEO CON TUBO ACERO D=40 MM	*24,41 €*	*VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS*
7.10	PA	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS	*1.000,00 €*	*MIL EUROS*
8.1	ml	CANALIZACIÓN 2 Ø 110 ALUMBRADO	*25,89 €*	*VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
8.2	u	ARQUETA ALUMBRADO 400X400 MM INTERIOR, H=65 CM, TAPA PARXESS 500	*275,50 €*	*DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS*
8.3	u	ARQUETA ALUMBRADO 600X600 MM INTERIOR, H=80 CM, TAPA PARXESS 700	*355,51 €*	*TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS*
8.4	u	CIMENTACIÓN P/COLUMNA DE 10M	*222,62 €*	*DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS*
8.5	u	COLUMNA H=10 M	*2.025,72 €*	*DOS MIL VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS*
8.6	u	LUMINARIA ATP ENUR L LED100 102W A7 3000K	*623,54 €*	*SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS*
8.7	u	LUMINARIA ATP ENUR L LED100 80W A7 3000K	*603,24 €*	*SEISCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS*
8.8	u	BRAZO MT-100	*203,45 €*	*DOSCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS*
8.9	u	CENTRO DE MANDO COMPLETO	*1.528,63 €*	*MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS*

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€) EN CIFRA	EN LETRA
8.10	u	PROTECTOR TETRAPOLAR DE SOBRETENSIONES	*150,22 €*	*CIENTO CINCUENTA EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS*
8.11	ml	CABLEADO ELÉCTRICO 1X6 MM2	*3,25 €*	*TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS*
8.12	ml	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	*4,70 €*	*CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS*
8.13	u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA	*196,66 €*	*CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS*
8.14	u	CONECTOR ESTANCO RS-16	*18,57 €*	*DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
9.1	ml	CANALIZACIÓN 4 Ø 160 + TT 40 MM	*53,34 €*	*CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS*
9.2	ml	CANALIZACIÓN 6 Ø 160 + TT40 MM	*66,16 €*	*SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS*
9.3	ml	CANALIZACIÓN 8 Ø 160 + TT40 MM	*78,47 €*	*SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS*
9.4	u	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRO 126X58X60 CM	*276,99 €*	*DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
9.5	ml	ACOMETIDA A EDIFICIO	*28,06 €*	*VEINTIOCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS*
10.1	m3	SUELO SELECCIONADO (CBR>20)	*16,30 €*	*DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*
10.2	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32	*24,17 €*	*VEINTICUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS*
10.3	t	MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20)	*42,52 €*	*CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS*
10.4	t	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3)	*48,60 €*	*CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS*
10.5	t	BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	*489,25 €*	*CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS*
10.6	m2	EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2.	*0,69 €*	*SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
10.7	m2	EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2.	*0,72 €*	*SETENTA Y DOS CÉNTIMOS*
10.8	m2	PAVIMENTO HF-3.5 E = 18 CM.	*23,13 €*	*VEINTITRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS*
10.9	m2	PAVIMENTO HF-3.5 E = 20 CM.	*24,95 €*	*VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS*
10.10	m	BORDILLO TIPO ISLETA	*26,51 €*	*VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS*
10.11	m	RIGOLA HORMIGÓN HM-25 "IN SITU" (A=25 CM.)	*18,99 €*	*DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS*
10.12	m2	PAVIMENTO LOSETA CEMENTO BOTÓN COLOR 20X20 CM	*29,43 €*	*VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS*
10.13	m2	PAVIMENTO TÁCTIL DIRECCIONAL	*29,88 €*	*VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS*

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€) EN CIFRA	EN LETRA
11.1	m	MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)	*1,09 €*	*UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS*
11.2	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS	*10,32 €*	*DIEZ EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS*
11.3	u	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 90 CM	*288,83 €*	*DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS*
11.4	u	SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA RA-2 60 CM	*262,68 €*	*DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS*
11.5	u	PANEL COMPLEMENTARIO (NIVEL 1)	*71,32 €*	*SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS*
11.6	PA	PA JUSTIFICAR EN SEÑALIZACIÓN	*1.030,00 €*	*MIL TREINTA EUROS*
12.1	u	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	*4.998,75 €*	*CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS*
13.1	m3	CANON VERTIDO HORMIGÓN	*12,14 €*	*DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS*
13.2	m3	CANON VERTIDO ASFALTO	*27,30 €*	*VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS*
14.1	u	SEGURIDAD Y SALUD	*3.817,65 €*	*TRES MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS*

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción		
0.1	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO		
		Sin descomposición		0,73 €
		3 % Costes indirectos		0,02 €
			Total por m2	0,75
		Son SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2		
0.2	m	CORTE PAVIMENTO CON SIERRA DE DISCO		
		Mano de obra		0,48 €
		Maquinaria		0,15 €
		Materiales		0,50 €
		3 % Costes indirectos		0,03 €
			Total por m	1,16
		Son UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m		
0.3	m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL		
		Mano de obra		0,20 €
		Maquinaria		2,70 €
		3 % Costes indirectos		0,09 €
			Total por m3	2,99
		Son DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3		
0.4	m3	EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN		
		Mano de obra		0,20 €
		Maquinaria		2,51 €
		3 % Costes indirectos		0,08 €
			Total por m3	2,79
		Son DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3		
0.5	M3	RELLENO DE BOLOS		
		Mano de obra		0,04 €
		Maquinaria		0,37 €
		Materiales		13,25 €
		3 % Costes indirectos		0,41 €
			Total por M3	14,07
		Son CATORCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por M3		
0.6	m3	SUELO SELECCIONADO (CBR>20)		
		Mano de obra		0,27 €
		Maquinaria		7,91 €
		Materiales		7,65 €
		3 % Costes indirectos		0,47 €
			Total por m3	16,30
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3		
0.7	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32		
		Mano de obra		0,52 €
		Maquinaria		7,11 €
		Materiales		15,84 €
		3 % Costes indirectos		0,70 €
			Total por m3	24,17
		Son VEINTICUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m3		
0.8	m2	EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2.		
		Mano de obra		0,08 €
		Maquinaria		0,09 €
		Materiales		0,50 €
		3 % Costes indirectos		0,02 €
			Total por m2	0,69
		Son SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2		
0.9	m2	EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2.		
		Mano de obra		0,08 €
		Maquinaria		0,12 €
		Materiales		0,50 €
		3 % Costes indirectos		0,02 €
			Total por m2	0,72
		Son SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2		
0.10	t	MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20)		
		Mano de obra		0,95 €
		Maquinaria		25,45 €
		Materiales		14,88 €
		3 % Costes indirectos		1,24 €
			Total por t	42,52
		Son CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por t		
0.11	t	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3)		
		Mano de obra		0,95 €
		Maquinaria		27,18 €
		Materiales		19,05 €
		3 % Costes indirectos		1,42 €
			Total por t	48,60
		Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por t		

Código	Ud	Descripción		
0.12	t	BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE		
		Materiales		475,00 €
		3 % Costes indirectos		14,25 €
			Total por t	489,25
		Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por t		
0.13	m	MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)		
		Mano de obra		0,11 €
		Maquinaria		0,09 €
		Materiales		0,86 €
		3 % Costes indirectos		0,03 €
			Total por m	1,09
		Son UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS por m		
0.14	m	MARCA VIAL REFL 15CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)		
		Mano de obra		0,15 €
		Maquinaria		0,09 €
		Materiales		1,24 €
		3 % Costes indirectos		0,04 €
			Total por m	1,52
		Son UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m		
0.15	m	MARCA VIAL REFL 30 CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)		
		Mano de obra		0,11 €
		Maquinaria		0,09 €
		Materiales		2,39 €
		3 % Costes indirectos		0,08 €
			Total por m	2,67
		Son DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m		
0.16	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS		
		Mano de obra		1,16 €
		Maquinaria		0,26 €
		Materiales		8,60 €
		3 % Costes indirectos		0,30 €
			Total por m2	10,32
		Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m2		
0.17	u	SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA RA-2 60 CM		
		Mano de obra		23,59 €
		Maquinaria		1,45 €
		Materiales		226,49 €
		3 % Costes indirectos		7,55 €
			Total por u	259,08
		Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por u		
0.18	m2	DESMONTAJE VALLA		
		Mano de obra		3,29 €
		Maquinaria		0,38 €
		3 % Costes indirectos		0,11 €
			Total por m2	3,78
		Son TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2		
0.19	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO		
		Sin descomposición		0,73 €
		3 % Costes indirectos		0,02 €
			Total por m2	0,75
		Son SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2		
0.20	m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL		
		Mano de obra		0,20 €
		Maquinaria		2,70 €
		3 % Costes indirectos		0,09 €
			Total por m3	2,99
		Son DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3		
0.21	m3	EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN		
		Mano de obra		0,20 €
		Maquinaria		2,51 €
		3 % Costes indirectos		0,08 €
			Total por m3	2,79
		Son DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3		
0.22	m3	TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE LA EXCAVACIÓN		
		Mano de obra		0,23 €
		Maquinaria		1,63 €
		3 % Costes indirectos		0,06 €
			Total por m3	1,92
		Son UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3		
0.23	m3	TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRÉSTAMO		
		Mano de obra		0,46 €
		Maquinaria		3,52 €
		Materiales		2,33 €

Código	Ud	Descripción		
		3 % Costes indirectos		0,19 €
			Total por m3	6,50
		Son SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m3		
0.24	m2	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL		
		Mano de obra		0,07 €
		Maquinaria		1,72 €
		Materiales		0,02 €
		3 % Costes indirectos		0,05 €
			Total por m2	1,86
		Son UN EURO CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2		
0.25	m3	EXTENDIDO DE TIERRA EN VERTEDRO		
		Mano de obra		0,14 €
		Maquinaria		0,17 €
		Medios auxiliares		0,02 €
		3 % Costes indirectos		0,01 €
			Total por m3	0,34
		Son TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3		
0.26	m3	EXCAVACIÓN ZANJA		
		Mano de obra		0,41 €
		Maquinaria		8,48 €
		3 % Costes indirectos		0,27 €
			Total por m3	9,16
		Son NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m3		
0.27	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20		
		Mano de obra		2,08 €
		Maquinaria		13,75 €
		3 % Costes indirectos		0,47 €
			Total por m3	16,30
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3		
0.28	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM		
		Mano de obra		0,26 €
		Maquinaria		0,25 €
		Materiales		18,24 €
		3 % Costes indirectos		0,56 €
			Total por m3	19,31
		Son DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m3		
0.29	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=125 MM		
		Mano de obra		1,57 €
		Maquinaria		1,20 €
		Materiales		45,43 €
		Medios auxiliares		1,45 €
		3 % Costes indirectos		1,49 €
			Total por m	51,14
		Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m		
0.30	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=150 MM		
		Mano de obra		1,57 €
		Maquinaria		1,20 €
		Materiales		61,33 €
		Medios auxiliares		1,92 €
		3 % Costes indirectos		1,98 €
			Total por m	68,00
		Son SESENTA Y OCHO EUROS por m		
0.31	u	PIEZAS ESPECIALES FUNDICIÓN DUCTIL D-150		
		Mano de obra		19,77 €
		Materiales		152,25 €
		Medios auxiliares		8,60 €
		3 % Costes indirectos		5,42 €
			Total por u	186,04
		Son CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por u		
0.32	u	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS		
		Sin descomposición		436,89 €
		3 % Costes indirectos		13,11 €
			Total por u	450,00
		Son CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por u		
0.33	u	VENTOSA DN=63 MM		
		Mano de obra		40,19 €
		Maquinaria		25,87 €
		Materiales		1.024,83 €
		3 % Costes indirectos		32,73 €
			Total por u	1.123,62
		Son MIL CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por u		
0.34	u	VÁLVULA COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO D=150 MM		
		Mano de obra		36,17 €

Código	Ud	Descripción	
		Materiales	232,60 €
		3 % Costes indirectos	8,06 €
		Total por u	276,83
		Son DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
0.35	u	BOCA DE RIEGO Ø 40 MM. PN-16 ATM	
		Mano de obra	57,90 €
		Materiales	399,30 €
		3 % Costes indirectos	13,72 €
		Total por u	470,92
		Son CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
0.36	u	DESAGÜE VACIADO A LA RED DE PLUVIALES	
		Mano de obra	28,48 €
		Maquinaria	46,07 €
		Materiales	158,65 €
		Resto de Obra	187,80 €
		3 % Costes indirectos	12,63 €
		Total por u	433,62
		Son CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
0.37	u	CATAS	
		Sin descomposición	97,09 €
		3 % Costes indirectos	2,91 €
		Total por u	100,00
		Son CIEN EUROS por u	
0.38	u	CONEXIONES DE LA RED	
		Sin descomposición	291,26 €
		3 % Costes indirectos	8,74 €
		Total por u	300,00
		Son TRESCIENTOS EUROS por u	
0.39	u	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS	
		Sin descomposición	1.000,00 €
		3 % Costes indirectos	30,00 €
		Total por u	1.030,00
		Son MIL TREINTA EUROS por u	
0.40	m3	EXCAVACIÓN ZANJA	
		Mano de obra	0,41 €
		Maquinaria	8,48 €
		3 % Costes indirectos	0,27 €
		Total por m3	9,16
		Son NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m3	
0.41	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20	
		Mano de obra	2,08 €
		Maquinaria	13,75 €
		3 % Costes indirectos	0,47 €
		Total por m3	16,30
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3	
0.42	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM	
		Mano de obra	0,26 €
		Maquinaria	0,25 €
		Materiales	18,24 €
		3 % Costes indirectos	0,56 €
		Total por m3	19,31
		Son DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m3	
0.43	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=100 MM	
		Mano de obra	1,57 €
		Maquinaria	1,20 €
		Materiales	37,15 €
		Medios auxiliares	1,20 €
		3 % Costes indirectos	1,23 €
		Total por m	42,35
		Son CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
0.44	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=80 MM	
		Mano de obra	1,57 €
		Maquinaria	1,20 €
		Materiales	30,29 €
		Medios auxiliares	0,99 €
		3 % Costes indirectos	1,02 €
		Total por m	35,07
		Son TREINTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m	
0.45	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN10 DN=125 MM	
		Mano de obra	2,81 €
		Materiales	18,89 €
		3 % Costes indirectos	0,65 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por m	22,35
		Son VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m		
0.46	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=40 MM		
		Mano de obra		1,54 €
		Materiales		1,75 €
		3 % Costes indirectos		0,10 €
			Total por m	3,39
		Son TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
0.47	u	ACOMETIDA Ø 40 MM.		
		Mano de obra		156,25 €
		Materiales		60,56 €
		3 % Costes indirectos		6,50 €
			Total por u	223,31
		Son DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por u		
0.48	u	ACOMETIDA Ø 80 MM.		
		Mano de obra		202,93 €
		Materiales		905,71 €
		3 % Costes indirectos		33,26 €
			Total por u	1.141,90
		Son MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por u		
0.49	u	NUDO DE CONEXIÓN DERIVACIÓN		
		Mano de obra		136,65 €
		Materiales		852,25 €
		3 % Costes indirectos		29,67 €
			Total por u	1.018,57
		Son MIL DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u		
0.50	u	NUDO DERIVACIÓN QUESERÍA		
		Mano de obra		32,16 €
		Materiales		228,32 €
		3 % Costes indirectos		7,81 €
			Total por u	268,29
		Son DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por u		
0.51	u	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS		
		Sin descomposición		436,89 €
		3 % Costes indirectos		13,11 €
			Total por u	450,00
		Son CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por u		
0.52	u	HIDRANTE DE ACERA 2 TOMAS CONEXIÓN 4"		
		Mano de obra		30,14 €
		Materiales		981,00 €
		3 % Costes indirectos		30,33 €
			Total por u	1.041,47
		Son MIL CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u		
0.53	u	ARQUETA DE REGISTRO PARA VÁLVULA HIDRANTE (PVC D=315 MM.)		
		Sin descomposición		203,55 €
		3 % Costes indirectos		6,11 €
			Total por u	209,66
		Son DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u		
0.54	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS		
		Mano de obra		13,92 €
		Materiales		3,45 €
		3 % Costes indirectos		0,52 €
			Total por u	17,89
		Son DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u		
0.55	u	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS		
		Sin descomposición		5.825,24 €
		3 % Costes indirectos		174,76 €
			Total por u	6.000,00
		Son SEIS MIL EUROS por u		
0.56	m3	EXCAVACIÓN ZANJA		
		Mano de obra		0,41 €
		Maquinaria		8,48 €
		3 % Costes indirectos		0,27 €
			Total por m3	9,16
		Son NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m3		
0.57	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20		
		Mano de obra		2,08 €
		Maquinaria		13,75 €
		3 % Costes indirectos		0,47 €
			Total por m3	16,30
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3		
0.58	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM		

Código	Ud	Descripción		
		Mano de obra		0,26 €
		Maquinaria		0,25 €
		Materiales		18,24 €
		3 % Costes indirectos		0,56 €
			Total por m3	19,31
		Son DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m3		
0.59	m	TUBERÍA PVC Ø 250		
		Mano de obra		3,86 €
		Maquinaria		3,98 €
		Materiales		29,66 €
		3 % Costes indirectos		1,13 €
			Total por m	38,63
		Son TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m		
0.60	m	TUBERÍA PVC Ø 200		
		Mano de obra		3,86 €
		Maquinaria		3,98 €
		Materiales		18,77 €
		3 % Costes indirectos		0,80 €
			Total por m	27,41
		Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m		
0.61	u	MODULO BASE D= 1000 H=1000		
		Mano de obra		57,83 €
		Maquinaria		15,53 €
		Materiales		376,86 €
		3 % Costes indirectos		13,51 €
			Total por u	463,73
		Son CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u		
0.62	u	MODELO CÓNICO D=1000 H=650		
		Mano de obra		57,83 €
		Maquinaria		12,13 €
		Materiales		108,26 €
		3 % Costes indirectos		5,35 €
			Total por u	183,57
		Son CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u		
0.63	m	RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000		
		Sin descomposición		150,16 €
		3 % Costes indirectos		4,50 €
			Total por m	154,66
		Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m		
0.64	u	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL		
		Mano de obra		21,67 €
		Materiales		156,11 €
		3 % Costes indirectos		5,33 €
			Total por u	183,11
		Son CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por u		
0.65	u	TAPON MACHO D200		
		Mano de obra		21,20 €
		Materiales		8,60 €
		3 % Costes indirectos		0,89 €
			Total por u	30,69
		Son TREINTA EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u		
0.66	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE		
		Sin descomposición		48,54 €
		3 % Costes indirectos		1,46 €
			Total por u	50,00
		Son CINCUENTA EUROS por u		
0.67	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS		
		Mano de obra		13,92 €
		Materiales		3,45 €
		3 % Costes indirectos		0,52 €
			Total por u	17,89
		Son DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u		
0.68	u	INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES		
		Sin descomposición		2,42 €
		3 % Costes indirectos		0,07 €
			Total por u	2,49
		Son DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u		
0.69	m3	EXCAVACIÓN ZANJA		
		Mano de obra		0,41 €
		Maquinaria		8,48 €
		3 % Costes indirectos		0,27 €
			Total por m3	9,16
		Son NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m3		

Código	Ud	Descripción		
0.70	m3	RELLENO ZANJAS GRAVA		
		Mano de obra		0,35 €
		Maquinaria		0,51 €
		Materiales		17,43 €
		Medios auxiliares		0,55 €
		3 % Costes indirectos		0,57 €
			Total por m3	19,41
		Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m3		
0.71	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20		
		Mano de obra		2,08 €
		Maquinaria		13,75 €
		3 % Costes indirectos		0,47 €
			Total por m3	16,30
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3		
0.72	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM		
		Mano de obra		0,26 €
		Maquinaria		0,25 €
		Materiales		18,24 €
		3 % Costes indirectos		0,56 €
			Total por m3	19,31
		Son DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m3		
0.73	m3	SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25 CON ACERO 30X30 D12		
		Mano de obra		14,15 €
		Materiales		99,67 €
		3 % Costes indirectos		3,41 €
			Total por m3	117,23
		Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m3		
0.74	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=110MM		
		Mano de obra		12,02 €
		Materiales		14,65 €
		3 % Costes indirectos		0,80 €
			Total por m	27,47
		Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m		
0.75	u	POZO DE BOMBEO		
		Sin descomposición		5.166,41 €
		3 % Costes indirectos		154,99 €
			Total por u	5.321,40
		Son CINCO MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por u		
0.76	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE		
		Sin descomposición		48,54 €
		3 % Costes indirectos		1,46 €
			Total por u	50,00
		Son CINCUENTA EUROS por u		
0.77	u	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA INSTALACIÓN		
		Sin descomposición		970,87 €
		3 % Costes indirectos		29,13 €
			Total por u	1.000,00
		Son MIL EUROS por u		
0.78	m3	EXCAVACIÓN ZANJA		
		Mano de obra		0,41 €
		Maquinaria		8,48 €
		3 % Costes indirectos		0,27 €
			Total por m3	9,16
		Son NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m3		
0.79	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20		
		Mano de obra		2,08 €
		Maquinaria		13,75 €
		3 % Costes indirectos		0,47 €
			Total por m3	16,30
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3		
0.80	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM		
		Mano de obra		0,26 €
		Maquinaria		0,25 €
		Materiales		18,24 €
		3 % Costes indirectos		0,56 €
			Total por m3	19,31
		Son DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m3		
0.81	m3	HORMIGÓN PARA ASIENTO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍA		
		Sin descomposición		92,43 €
		3 % Costes indirectos		2,77 €
			Total por m3	95,20
		Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m3		

Código	Ud	Descripción	
0.82	u	MODULO BASE D= 1000 H=1000	
		Mano de obra	57,83 €
		Maquinaria	15,53 €
		Materiales	376,86 €
		3 % Costes indirectos	13,51 €
		Total por u	463,73
		Son CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
0.83	u	MODELO CÓNICO D=1000 H=650	
		Mano de obra	57,83 €
		Maquinaria	12,13 €
		Materiales	108,26 €
		3 % Costes indirectos	5,35 €
		Total por u	183,57
		Son CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
0.84	u	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL	
		Mano de obra	21,67 €
		Materiales	156,11 €
		3 % Costes indirectos	5,33 €
		Total por u	183,11
		Son CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por u	
0.85	m	RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000	
		Sin descomposición	150,16 €
		3 % Costes indirectos	4,50 €
		Total por m	154,66
		Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
0.86	m	TUBERÍA PVC Ø 200	
		Mano de obra	3,86 €
		Maquinaria	3,98 €
		Materiales	18,77 €
		3 % Costes indirectos	0,80 €
		Total por m	27,41
		Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
0.87	m	TUBERÍA PVC Ø 315	
		Mano de obra	3,86 €
		Maquinaria	3,98 €
		Materiales	46,08 €
		3 % Costes indirectos	1,62 €
		Total por m	55,54
		Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
0.88	m	TUBERÍA PVC Ø 400	
		Mano de obra	3,86 €
		Maquinaria	3,98 €
		Materiales	74,25 €
		3 % Costes indirectos	2,46 €
		Total por m	84,55
		Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
0.89	m	TUBERÍA PVC Ø 500	
		Mano de obra	3,86 €
		Maquinaria	3,98 €
		Materiales	105,47 €
		3 % Costes indirectos	3,40 €
		Total por m	116,71
		Son CIENTO DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
0.90	u	TAPON MACHO D315	
		Mano de obra	3,85 €
		Materiales	36,69 €
		3 % Costes indirectos	1,22 €
		Total por u	41,76
		Son CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
0.91	u	SUMIDERO DE 70X30 CM	
		Mano de obra	77,34 €
		Maquinaria	15,74 €
		Materiales	109,57 €
		3 % Costes indirectos	6,08 €
		Total por u	208,73
		Son DOSCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
0.92	u	ACOMETIDA SUMIDERO CLICK	
		Mano de obra	11,42 €
		Materiales	92,85 €
		3 % Costes indirectos	3,13 €
		Total por u	107,40
		Son CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por u	
0.93	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE	

Código	Ud	Descripción	
		Sin descomposición	48,54 €
		3 % Costes indirectos	1,46 €
		Total por u	50,00
		Son CINCUENTA EUROS por u	
0.94	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS	
		Mano de obra	13,92 €
		Materiales	3,45 €
		3 % Costes indirectos	0,52 €
		Total por u	17,89
		Son DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
0.95	u	INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES	
		Sin descomposición	2,42 €
		3 % Costes indirectos	0,07 €
		Total por u	2,49
		Son DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
0.96	u	EMBOCADURA PARA CONDUCTO D=500 MM	
		Mano de obra	161,27 €
		Maquinaria	97,72 €
		Materiales	226,22 €
		3 % Costes indirectos	14,56 €
		Total por u	499,80
		Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u	
0.97	m	CANALIZACIÓN 4 Ø 63 + TRITUBO	
		Mano de obra	4,43 €
		Maquinaria	4,37 €
		Materiales	23,13 €
		3 % Costes indirectos	0,96 €
		Total por m	32,87
		Son TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
0.98	m	CANALIZACIÓN 2 Ø 63 + TRITUBO	
		Mano de obra	4,43 €
		Maquinaria	4,37 €
		Materiales	25,13 €
		3 % Costes indirectos	1,02 €
		Total por m	34,93
		Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
0.99	m	CANALIZACIÓN 2 Ø 110 + TRITUBO	
		Mano de obra	4,43 €
		Maquinaria	4,37 €
		Materiales	27,03 €
		3 % Costes indirectos	1,07 €
		Total por m	36,88
		Son TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
0.100	u	ARQUETA TIPO "MF"	
		Mano de obra	16,40 €
		Maquinaria	18,61 €
		Materiales	161,70 €
		3 % Costes indirectos	5,90 €
		Total por u	202,61
		Son DOSCIENTOS DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
0.101	u	ARQUETA TIPO "HF"	
		Mano de obra	27,02 €
		Maquinaria	30,19 €
		Materiales	503,36 €
		3 % Costes indirectos	16,82 €
		Total por u	577,39
		Son QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
0.102	ml	LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS	
		Mano de obra	0,31 €
		Maquinaria	0,16 €
		Materiales	0,06 €
		3 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por ml	0,55
		Son CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ml	
0.103	u	BASAMENTO ARMARIO INTERCONEXIÓN	
		Mano de obra	160,19 €
		Maquinaria	2,37 €
		Materiales	135,50 €
		3 % Costes indirectos	8,94 €
		Total por u	306,98
		Son TRESCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
0.104	u	RETIRADA DE POSTE	
		Sin descomposición	194,18 €

Código	Ud	Descripción	
		3 % Costes indirectos	5,82 €
		Total por u	200,00
		Son DOSCIENTOS EUROS por u	
0.105	u	PASO AEREO-SUBTERRANEO CON TUBO ACERO D=40 MM	
		Mano de obra	3,91 €
		Materiales	18,03 €
		Medios auxiliares	1,76 €
		3 % Costes indirectos	0,71 €
		Total por u	24,41
		Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
0.106	PA	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS	
		Sin descomposición	970,87 €
		3 % Costes indirectos	29,13 €
		Total por PA	1.000,00
		Son MIL EUROS por PA	
0.107	ml	CANALIZACIÓN 2 Ø 110 ALUMBRADO	
		Mano de obra	4,24 €
		Maquinaria	3,33 €
		Materiales	17,58 €
		3 % Costes indirectos	0,75 €
		Total por ml	25,89
		Son VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ml	
0.108	u	ARQUETA ALUMBRADO 400X400 MM INTERIOR, H=65 CM, TAPA PARXESS 500	
		Mano de obra	53,60 €
		Materiales	213,88 €
		3 % Costes indirectos	8,02 €
		Total por u	275,50
		Son DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
0.109	u	ARQUETA ALUMBRADO 600X600 MM INTERIOR, H=80 CM, TAPA PARXESS 700	
		Mano de obra	53,60 €
		Materiales	291,56 €
		3 % Costes indirectos	10,35 €
		Total por u	355,51
		Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
0.110	u	CIMENTACIÓN P/COLUMNA DE 10M	
		Mano de obra	57,45 €
		Maquinaria	41,79 €
		Materiales	116,90 €
		3 % Costes indirectos	6,48 €
		Total por u	222,62
		Son DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
0.111	u	COLUMNA H=10 M	
		Mano de obra	44,31 €
		Maquinaria	28,91 €
		Materiales	1.893,50 €
		3 % Costes indirectos	59,00 €
		Total por u	2.025,72
		Son DOS MIL VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
0.112	u	LUMINARIA ATP ENUR L LED100 102W A7 3000K	
		Sin descomposición	605,38 €
		3 % Costes indirectos	18,16 €
		Total por u	623,54
		Son SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
0.113	u	LUMINARIA ATP ENUR L LED100 80W A7 3000K	
		Sin descomposición	585,67 €
		3 % Costes indirectos	17,57 €
		Total por u	603,24
		Son SEISCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por u	
0.114	u	BRAZO MT-100	
		Sin descomposición	197,52 €
		3 % Costes indirectos	5,93 €
		Total por u	203,45
		Son DOSCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u	
0.115	u	CENTRO DE MANDO COMPLETO	
		Sin descomposición	1.484,11 €
		3 % Costes indirectos	44,52 €
		Total por u	1.528,63
		Son MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
0.116	u	PROTECTOR TETRAPOLAR DE SOBRETENSIONES	
		Sin descomposición	145,84 €
		3 % Costes indirectos	4,38 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por u	150,22
		Son CIENTO CINCUENTA EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por u		
0.117	ml	CABLEADO ELÉCTRICO 1X6 MM2		
		Mano de obra		1,58 €
		Materiales		1,52 €
		Medios auxiliares		0,06 €
		3 % Costes indirectos		0,09 €
			Total por ml	3,25
		Son TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por ml		
0.118	ml	DERIVACIÓN INDIVIDUAL		
		Mano de obra		1,01 €
		Materiales		3,46 €
		Medios auxiliares		0,09 €
		3 % Costes indirectos		0,14 €
			Total por ml	4,70
		Son CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por ml		
0.119	u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA		
		Mano de obra		39,09 €
		Materiales		151,84 €
		3 % Costes indirectos		5,73 €
			Total por u	196,66
		Son CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u		
0.120	u	CONECTOR ESTANCO RS-16		
		Mano de obra		8,08 €
		Materiales		9,95 €
		3 % Costes indirectos		0,54 €
			Total por u	18,57
		Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u		
0.121	ml	CANALIZACIÓN 4 Ø 160 + TT 40 MM		
		Mano de obra		6,37 €
		Maquinaria		4,71 €
		Materiales		40,71 €
		3 % Costes indirectos		1,55 €
			Total por ml	53,34
		Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ml		
0.122	ml	CANALIZACIÓN 6 Ø 160 + TT40 MM		
		Mano de obra		6,53 €
		Maquinaria		6,14 €
		Materiales		51,57 €
		3 % Costes indirectos		1,93 €
			Total por ml	66,16
		Son SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por ml		
0.123	ml	CANALIZACIÓN 8 Ø 160 + TT40 MM		
		Mano de obra		6,66 €
		Maquinaria		8,78 €
		Materiales		60,75 €
		3 % Costes indirectos		2,29 €
			Total por ml	78,47
		Son SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ml		
0.124	u	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRO 126X58X60 CM		
		Mano de obra		17,50 €
		Maquinaria		20,12 €
		Materiales		231,30 €
		3 % Costes indirectos		8,07 €
			Total por u	276,99
		Son DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u		
0.125	ml	ACOMETIDA A EDIFICIO		
		Mano de obra		6,42 €
		Maquinaria		4,52 €
		Materiales		16,31 €
		3 % Costes indirectos		0,82 €
			Total por ml	28,06
		Son VEINTIOCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ml		
0.126	m3	SUELO SELECCIONADO (CBR>20)		
		Mano de obra		0,27 €
		Maquinaria		7,91 €
		Materiales		7,65 €
		3 % Costes indirectos		0,47 €
			Total por m3	16,30
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3		
0.127	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32		
		Mano de obra		0,52 €
		Maquinaria		7,11 €

Código	Ud	Descripción		
		Materiales		15,84 €
		3 % Costes indirectos		0,70 €
			Total por m3	24,17
		Son VEINTICUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m3		
0.128	t	MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20)		
		Mano de obra		0,95 €
		Maquinaria		25,45 €
		Materiales		14,88 €
		3 % Costes indirectos		1,24 €
			Total por t	42,52
		Son CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por t		
0.129	t	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3)		
		Mano de obra		0,95 €
		Maquinaria		27,18 €
		Materiales		19,05 €
		3 % Costes indirectos		1,42 €
			Total por t	48,60
		Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por t		
0.130	t	BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE		
		Materiales		475,00 €
		3 % Costes indirectos		14,25 €
			Total por t	489,25
		Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por t		
0.131	m2	EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2.		
		Mano de obra		0,08 €
		Maquinaria		0,09 €
		Materiales		0,50 €
		3 % Costes indirectos		0,02 €
			Total por m2	0,69
		Son SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2		
0.132	m2	EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2.		
		Mano de obra		0,08 €
		Maquinaria		0,12 €
		Materiales		0,50 €
		3 % Costes indirectos		0,02 €
			Total por m2	0,72
		Son SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2		
0.133	m2	PAVIMENTO HF-3.5 E = 18 CM.		
		Mano de obra		5,61 €
		Maquinaria		1,01 €
		Materiales		15,84 €
		3 % Costes indirectos		0,67 €
			Total por m2	23,13
		Son VEINTITRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m2		
0.134	m2	PAVIMENTO HF-3.5 E = 20 CM.		
		Mano de obra		5,61 €
		Maquinaria		1,01 €
		Materiales		17,60 €
		3 % Costes indirectos		0,73 €
			Total por m2	24,95
		Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2		
0.135	m	BORDILLO TIPO ISLETA		
		Mano de obra		11,08 €
		Materiales		14,66 €
		3 % Costes indirectos		0,77 €
			Total por m	26,51
		Son VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m		
0.136	m	RIGOLA HORMIGÓN HM-25 "IN SITU" (A=25 CM.)		
		Mano de obra		5,70 €
		Maquinaria		2,94 €
		Materiales		9,79 €
		3 % Costes indirectos		0,55 €
			Total por m	18,99
		Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
0.137	m2	PAVIMENTO LOSETA CEMENTO BOTÓN COLOR 20X20 CM		
		Mano de obra		20,85 €
		Maquinaria		0,05 €
		Materiales		7,69 €
		3 % Costes indirectos		0,86 €
			Total por m2	29,43
		Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2		
0.138	m2	PAVIMENTO TÁCTIL DIRECCIONAL		
		Mano de obra		20,85 €

Código	Ud	Descripción		
		Maquinaria		0,05 €
		Materiales		8,13 €
		3 % Costes indirectos		0,87 €
			Total por m2	29,88
		Son VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2		
0.139	m	MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR)		
		Mano de obra		0,11 €
		Maquinaria		0,09 €
		Materiales		0,86 €
		3 % Costes indirectos		0,03 €
			Total por m	1,09
		Son UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS por m		
0.140	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS		
		Mano de obra		1,16 €
		Maquinaria		0,26 €
		Materiales		8,60 €
		3 % Costes indirectos		0,30 €
			Total por m2	10,32
		Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m2		
0.141	u	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 90 CM		
		Mano de obra		28,30 €
		Maquinaria		1,74 €
		Materiales		250,38 €
		3 % Costes indirectos		8,41 €
			Total por u	288,83
		Son DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por u		
0.142	u	SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA RA-2 60 CM		
		Mano de obra		23,59 €
		Maquinaria		1,45 €
		Materiales		229,99 €
		3 % Costes indirectos		7,65 €
			Total por u	262,68
		Son DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u		
0.143	u	PANEL COMPLEMENTARIO (NIVEL 1)		
		Mano de obra		9,24 €
		Materiales		60,00 €
		3 % Costes indirectos		2,08 €
			Total por u	71,32
		Son SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u		
0.144	PA	PA JUSTIFICAR EN SEÑALIZACIÓN		
		Sin descomposición		1.000,00 €
		3 % Costes indirectos		30,00 €
			Total por PA	1.030,00
		Son MIL TREINTA EUROS por PA		
0.145	u	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD		
		Sin descomposición		4.853,16 €
		3 % Costes indirectos		145,59 €
			Total por u	4.998,75
		Son CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u		
0.146	m3	CANON VERTIDO HORMIGÓN		
		Sin descomposición		11,79 €
		3 % Costes indirectos		0,35 €
			Total por m3	12,14
		Son DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m3		
0.147	m3	CANON VERTIDO ASFALTO		
		Sin descomposición		26,51 €
		3 % Costes indirectos		0,79 €
			Total por m3	27,30
		Son VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3		
0.148	u	SEGURIDAD Y SALUD		
		Sin descomposición		3.706,46 €
		3 % Costes indirectos		111,19 €
			Total por u	3.817,65
		Son TRES MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u		

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1 CONEXIÓN ACCESO NA-411 FASE 1

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAP. 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1.1	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno,limpieza de material vegetal, incluso eliminación de árboles y su destoconado, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado a cualquier distancia.	208,820	0,75	156,62
1.2	m	CORTE PAVIMENTO CON SIERRA DE DISCO Corte de cualquier tipo de pavimento con sierra de disco, para cualquier longitud y cualquier profundidad.	42,000	1,16	48,72
1.3	m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL Excavación de tierra vegetal, con en espesor medio de 30 cm, por medios mecánicos, carga y transporte de productos sobrantes a acopio o vertedero y p.p de creación de accesos y caminos, herramientas y medios auxiliares.	83,528	2,99	249,75
1.4	m3	EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN Excavación de todo tipo de terrenos (incluido roca) en explanación, en viales y parcelas, de cualquier profundidad, incluso saneo de fondo de excavación, carga y transporte de los productos de la excavación a terraplén, vertedero o acopio intermedio a cualquier distancia. Incluso p.p. creación de accesos, refinos y compactaciones necesarias. La medición se hará sobre perfiles teóricos de proyecto.	258,000	2,79	719,82
1.5	M3	RELLENO DE BOLOS Relleno localizado con bolos de tamaño comprendido entre 5 y 15 cms, incluso suministro, extendido y compactación.	10,000	14,07	140,70
		TOTAL 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			1.315,61
SUBCAP. 1.2 AFIRMADO					
1.6	m3	SUELO SELECCIONADO (CBR>20) Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente gravera natural autorizada o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 25 cm. máximo, incluso transporte, extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares	179,100	16,30	2.919,33
1.7	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32 Zahorra artificial ZA-0/32 en capa de base de afirmado, procedente de cantera, incluso, transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Próctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.	104,250	24,17	2.519,72
1.8	m2	EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF4 IMP. y dotación 1.0 Kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	336,500	0,69	232,19
1.9	m2	EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2. Emulsión asfáltica catiónica C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2., empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.	336,500	0,72	242,28

CAPÍTULO 1 CONEXIÓN ACCESO NA-411 FASE 1

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.10	t	MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20) Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA S/UNE-13108-1 (S-20 S/PG-3) , extendida y compactada en capa intermedia, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra			
			50,475	42,52	2.146,20
1.11	t	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3) Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF OFITA 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.			
			33,650	48,60	1.635,39
1.12	t	BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.			
			5,367	489,25	2.625,80
		TOTAL 1.2 AFIRMADO			12.320,91
SUBCAP. 1.3 SEÑALIZACIÓN					
SUBCAP. 1.3.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
1.13	m	MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR) Marca vial reflexiva continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.			
			28,000	1,09	30,52
1.14	m	MARCA VIAL REFL 15CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR) Marca vial reflexiva continua o discontinua de 15 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.			
			70,000	1,52	106,40
1.15	m	MARCA VIAL REFL 30 CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR) Marca vial reflexiva continua o discontinua de 30 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.			
			10,000	2,67	26,70
1.16	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS Marca vial realmente ejecutada reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura termoplástica en caliente, dotación de pintura de 3 kg/m² y 0,50 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso premarcaje, limpieza del firme, preparación de la superficie a pintar, señalización móvil de obra y señalistas si fueran necesarios, totalmente acabada.			
			4,830	10,32	49,85
		TOTAL 1.3.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			213,47
SUBCAP. 1.3.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
1.17	u	SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA RA-2 60 CM Señal octogonal vertical de 60 cm de doble apotema fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada.			

CAPÍTULO 1 CONEXIÓN ACCESO NA-411 FASE 1

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1,000	259,08	259,08
		TOTAL 1.3.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			259,08
		TOTAL 1.3 SEÑALIZACIÓN			472,55
		TOTAL CAPÍTULO 1 CONEXIÓN ACCESO NA-411 FASE 1			14.109,07

CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	m2	DESMONTAJE VALLA			
		m2. Desmontaje valla, a mano, incluso puertas y piezas especiales, retirada, carga y transporte de los productoas a vertedero autorizado.			
			60,000	3,78	226,80
2.2	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
		Despeje y desbroce del terreno,limpieza de material vegetal, incluso eliminación de árboles y su destoconado, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado a cualquier distancia.			
			7.728,480	0,75	5.796,36
2.3	m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL			
		Excavación de tierra vegetal, con en espesor medio de 30 cm, por medios mecánicos, carga y transporte de productos sobrantes a acopio o vertedero y p.p de creación de accesos y caminos, herramientas y medios auxiliares.			
			3.048,000	2,99	9.113,52
2.4	m3	EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN			
		Excavación de todo tipo de terrenos (incluido roca) en explanación, en viales y parcelas, de cualquier profundidad, incluso saneo de fondo de excavación, carga y transporte de los productos de la excavación a terraplén, vertedero o acopio intermedio a cualquier distancia. Incluso p.p. creación de accesos, refinos y compactaciones necesarias. La medición se hará sobre perfiles teóricos de proyecto.			
			5.385,400	2,79	15.025,27
2.5	m3	TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE LA EXCAVACIÓN			
		Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5), con material seleccionado procedente de la excavación, incluso adquisición, rasanteo y preparación de la base, carga, transporte, acopios intermedios, vertido, extendido en capas de 30 cm. de espesor máximo, humectación, refino y compactación por vibración hasta una densidad del 98% del P.M.			
			500,000	1,92	960,00
2.6	m3	TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRÉSTAMO			
		Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5), con material seleccionado procedente de préstamo (a aportar por el contratista incluido en el precio), incluso adquisición, rasanteo y preparación de la base, carga, transporte,acopios intermedios, vertido, extendido en capas de 30 cm. de espesor máximo, humectación, refino y compactación por vibración hasta una densidad del 98% del P.M.			
			1.809,000	6,50	11.758,50
2.7	m2	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL			
		Extendido de tierra vegetal procedente de los puntos de almacenamiento de la obra o de préstamo en revestimiento de taludes, isletas y zonas a revegetar, incluso carga y transporte al lugar de empleo y formación de acopios.			
			502,000	1,86	933,72
2.8	m3	EXTENDIDO DE TIERRA EN VERTEDRO			
		Extendido de tierra en vertedero, incluso el extendido final de tierra vegetal (incluso carga y transporte de esta).			
			7.682,400	0,34	2.612,02
		TOTAL CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			46.426,19

CAPÍTULO 3 CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO EN ALTA

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.	220,320	9,16	2.018,13
3.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20 Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.	78,948	16,30	1.286,85
3.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.	82,620	19,31	1.595,39
3.4	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=125 MM Tubería de fundición dúctil natural de DN 125 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas,contrarestos de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada.	1,000	51,14	51,14
3.5	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=150 MM Tubería de fundición dúctil natural de DN 150 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas,contrarestos de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada..	305,000	68,00	20.740,00

CAPÍTULO 3 CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO EN ALTA

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.6	u	PIEZAS ESPECIALES FUNDICIÓN DUCTIL D-150 Pieza especial de diámetro BBB 150 mm. de fundición nodular similar a la de la tubería, totalmente instalada, incluso juntas, tornillos, pruebas, herramientas, medios auxiliares y contrarresto.	11,000	186,04	2.046,44
3.7	u	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS Ud. Arqueta de registro apta para alojamiento de válvulas de dimensiones interiores en planta según planos y profundidad hasta 1,5 metros útiles, construida según planos, solera de hormigón de HM-20 N/mm2 de resistencia característica de 15 cm de espesor, cabeza intermedia cilíndrica de hormigón armado de 1.1 m de diámetro interior y 12 cm de espesor mínimo, cabeza cónica de hormigón armado, incluso pates, excavación, relleno, marco y tapa de fundición nodular según planos de ø 70 cms., aptos para 40 Tn.en calzada (clase D400) y clase B-125 en acera.	3,000	450,00	1.350,00
3.8	u	VENTOSA DN=63 MM Ventosa trifuncional VENTEX SR o similar, DN 65/60 mm con conjunto tobera purgador apto para PFA 16 bar y flotadores de acero latonado revestidos de elastómero, conexión a tubería con brida PN 16, con revestimiento epoxi de 250 micras de espesor mínimo puntual, ventosa probada unitariamente en fábrica y con ensayos conformes a la norma UNE EN 1074-4. Conexión a tubería de abastecimiento de agua mediante brida doble cámara y "T" embridada de 150-65 mm de diámetro. Válvula de seccionamiento de asiento elástico conforme a la norma UNE EN 1074-1 y 2, DN 65/65 mm PN 10/16 bar tipo EURO 20/23 NEW de doble brida Serie 14 o similar, conforme a la norma ISO 7259 con taladrado de bridas conforme a UNE EN 7005/2. En ensayos hidráulicos unitarios realizados en fábrica conforme a la norma UNE EN 12266-1 y UNE EN 1074- 1 y 2. Incluye p.p de piezas especiales, dado de hormigón y medios auxiliares, completamente instalada y probada.	1,000	1.123,62	1.123,62
3.9	u	VÁLVULA COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO D=150 MM Instalación de válvula de compuerta de fundición nodular y cierre elástico GGG-50 tipo Belgicast ref. BV-05-47 o similar aprobado, con prensaestopas tipo C.E.E. PN-16 de 150 mm. de diámetro, incluso parte proporcional de enlaces, carrete de desmontaje, juntas,dado de anclaje, tornillería bicromatada, transporte y mano de obra colocación, pruebas y medios auxiliares.	1,000	276,83	276,83
3.10	u	BOCA DE RIEGO Ø 40 MM. PN-16 ATM Boca de riego consistente en: -Boca de riego Ø 40 mm. PN-16 atm., de cierre elástico, husillo ascendente y accionamiento por cuadradillo, tipo BELGICAST BV-05-63 o equivalente, con arqueta y racor tipo Barcelona en aluminio Ø 40 mm., brida taladrada s/ISO 2531 PN-16 atm., con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, tornillería de acero bicromatada S/PPT. - Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 150 salida 60 mm. - Enlaces rosca macho Ø 1 1/2" 2 unidades. - Tubería PE-80 Ø 50 mm. PN-16 atm. L=6,0 m. - Brida PN16 DN40 con salida roscada 1 1/2". - Contrarrestos de hormigón HM-25/P/20/I en T y boca de riego, de 40x40x40 cm. con 2Ø16 B-500-S anclados, incluso accesorios, colocada y probada	2,000	470,92	941,84

CAPÍTULO 3 CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO EN ALTA

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.11	u	DESAGÜE VACIADO A LA RED DE PLUVIALES Unidad de desagüe de la red de abastecimiento con conexión a la red de pluviales, formada por: Conexión a tubería de abastecimiento de agua mediante brida doble cámara y "T" embridada de 150-63 mm de diámetro. Suministro e instalación de válvula de compuerta de PE de DN 63 mm y PN 10. Unidad de suministro e instalación de carrete de desmontaje DN100, i/juntas y accesorios, completamente instalada. Suministro y colocación de tubería de polietileno de designación PE100con una longitud máxima de 15m, DN63 mm de diámetro nominal, PN 10 atmosferas de presión nominal, para consumo de agua potable, suministrado en rollos, colocado en el fondo de la zanja sobre lecho de 15 cm de gravillín, rasanteo de la misma y relleno de la zanja con gravillín de hasta 15 cm sobre la generatriz superior de la tubería, montada y probada en obra, incluso parte proporcional de banda de señalización, elementos de unión, conos de reducción, codos, Tes, piezas especiales, dados de anclaje, medios auxiliares y recargos de transporte. Excavación y relleno de zanjas.	1,000	433,62	433,62
3.12	u	CATAS Realización de catas para localización de servicios y puntos de conexión mediante retroexcavadora y ayudas puntuales manuales.	5,000	100,00	500,00
3.13	u	CONEXIONES DE LA RED Ud conexión de la tubería proyectada a la tubería de la red de abastecimiento existente, incluyendo todo el piecerio, fontanería, mano de obra y todas las labores auxiliares, totalmente terminada, comprobada y conexionada.	2,000	300,00	600,00
3.14	u	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos con la red de abastecimiento.	1,000	1.030,00	1.030,00
		TOTAL CAPÍTULO 3 CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO EN ALTA			33.993,86

CAPÍTULO 4 RED DE ABASTECIMIENTO

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.	124,800	9,16	1.143,17
4.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20 Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.	45,795	16,30	746,46
4.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.	44,670	19,31	862,58
4.4	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=100 MM Tubería de fundición dúctil natural de DN 100 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas, dados de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada.	55,000	42,35	2.329,25
4.5	m	CONDUCTO FUNDICIÓN DÚCTIL DN=80 MM Tubería de fundición dúctil natural de DN 80 mm de diámetro interior, clase de Presión C-40, longitud mínima 6 metros, según UNE-EN 545:2011, con revestimiento exterior de BIOZINALIUM, aleación de Zinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400g/m² y una capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 um de color azul, revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, p.p. piecerío de fundición nodular, manguitos, bridas lisas, bridas ciegas, con enchufes a bridas, dados de hormigón, cortes extremos para ingletes y biselado de los extremos, juntas, tornillería bicromatada y banda de señalización sobre conducción de anchura 10 cm., totalmente colocada, probada y desinfectada.totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX, limpieza y desinfección antes de su puesta en servicio.	45,000	35,07	1.578,15

CAPÍTULO 4 RED DE ABASTECIMIENTO

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.6	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN10 DN=125 MM Tubería de polietileno de Alta Densidad PN-16 At. fabricada según UNE EN 12201-2 de 125 mm. de diámetro, colocada en zanja, incluída la p.p. de piezas especiales, juntas y pruebas y desinfección.	1,000	22,35	22,35
4.7	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=40 MM Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 40 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, conforme UNE-EN 12201, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	12,000	3,39	40,68
4.8	u	ACOMETIDA Ø 40 MM. Acometida de abastecimiento, consistente en: - Derivación realizada con collarín de toma para tubos de FN o similar con salida de Ø 40 - Enlace acodado 45º rosca macho metálico - Paso sobre conducciones, tapón al final de la tubería y además accesorios para la correcta ejecución de la acometida.	1,000	223,31	223,31
4.9	u	ACOMETIDA Ø 80 MM. Acometida de incendio y abastecimiento, consistente en: - Derivación realizada con pieza en T de fundición dúctil EEE Ø 100/80 salida 80 mm. - Tubería de fundición dúctil Ø 80 mm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m dentro de la parcela - Codo de fundición dúctil EE Ø 80 mm - Válvula compuerta Ø 80 mm. tipo Tyton para acometida de incendios. - Arqueta vertical de tubo de PVC de Ø 315 mm con solera de hormigón de 50x50x10 cm, tapa de registro fundición nodular de 40x40 C-250 con hormigón. - Brida enchufe y brida ciega de Ø 80 mm. - Contrarrestos de hormigón HM-25/B/20/IIa en T, codo, válvula y brida ciega, de 40x40x40 cm. con 2Ø16 B-500-S anclados - Derivación anterior a la válvula con collarín modelo CA-2 de Acuster o similar con salida de 1 1/4" - Tubería PE-100 Ø 32 mm. PN16 atm. L=6,0 m. llevada hasta 1,00 m. dentro de la parcela - Arqueta-charnela de registro 140x160 mm. de fundición nodular realizada con tubo de PVC de Ø 100 mm. - Válvula de acometida de fundición tipo AKV o similar. - Gravilla en el relleno de la válvula - Recercado con hormigón HM-25, para recoger arqueta fundición y charnela, según detalle planos - Paso sobre conducciones, tapones al final de las dos tuberías y demás accesorios para la correcta ejecución de la acometida.	6,000	1.141,90	6.851,40
4.10	u	NUDO DE CONEXIÓN DERIVACIÓN Nudo de conexión formado por los siguientes elementos: - Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 150-100 - Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 100-100 - 2 de carrete de desmontaje DN 100 L 20 - 2 unidades de válvulas de compuerta DN 100 de fundición nodular y cierre elástico GGG-50 tipo Belgicast ref. BV-05-47 o similar aprobado. Parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales,dado de hormigón, conexiones, totalmente montado y probado	1,000	1.018,57	1.018,57

CAPÍTULO 4 RED DE ABASTECIMIENTO

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.11	u	NUDO DERIVACIÓN QUESERÍA Nudo de conexión formado por los siguientes elementos: - Derivación realizada con pieza en T de fundición ductil BBB Ø 100-100. - Reducción realizada con pieza de fundición ductol BBB Ø 100-80 Parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales,dado de hormigón, conexiones, totalmente montado y probado	1,000	268,29	268,29
4.12	u	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSAS Ud. Arqueta de registro apta para alojamiento de válvulas de dimensiones interiores en planta según planos y profundidad hasta 1,5 metros útiles, construida según planos, solera de hormigón de HM-20 N/mm2 de resistencia característica de 15 cm de espesor, cabeza intermedia cilíndrica de hormigón armado de 1.1 m de diámetro interior y 12 cm de espesor mínimo, cabeza cónica de hormigón armado, incluso pates, excavación, relleno, marco y tapa de fundición nodular según planos de ø 70 cms., aptos para 40 Tn.en calzada (clase D400) y clase B-125 en acera.	1,000	450,00	450,00
4.13	u	HIDRANTE DE ACERA 2 TOMAS CONEXIÓN 4" Hidrante enterrado de Ø 100 mm con dos racores de 70 mm y tapones aprobado por la D.O, carcasa en fundición nodular con sistema de cierre en asiento elástico, totalmente instalado incluyendo: arqueta de registro de fundición, excavación y retirada de los productos a vertedero, base de hormigón de 15 cm y relleno lateral de la arqueta del mismo material, relleno compactado de todo-uno, tes, carretes, codos, válvula Ø 100 de asiento elástico, todos ellos unido con bridas, incluso conexiones a la red de abastacimiento mediante tubería de PE de 100mm en una longitud máxima de 6m. Incluso p.p. de medios auxiliares.	1,000	1.041,47	1.041,47
4.14	u	ARQUETA DE REGISTRO PARA VÁLVULA HIDRANTE (PVC D=315 MM.) Pozo o arqueta de registro para válvulas o ventosas formado por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, tubo de PVC de D=315 mm. incluso tapa y marco de fundicón de dimensiones 40x40 cm. homologada de resistencia D-400, sujeta en el pavimento de la calzada, y refuerzo del tubo de PVC en su diámetro exterior mediante hormigonado del mismo, incluso excavación, según detalles en planos, totalmente terminado.	1,000	209,66	209,66
4.15	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS Hito de señalización de acometidas de servicios a parcela, formado por perfil Ø 48/1,5 mm. de 1,00 m. de altura, introducido 0,50 m. en el terreno, lacado con los colores (electricidad en blanco, teléfono en amarillo, abastecimiento en azul, fecales en granate, pluviales en verde) incluso p.p. de replanteo y toma de coordenadas UTM (x,y,z).	6,000	17,89	107,34
4.16	u	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos con la red de abastecimiento.	1,000	6.000,00	6.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 4 RED DE ABASTECIMIENTO			22.892,68

CAPÍTULO 5 RED DE SANEAMIENTO FECALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.	287,685	9,16	2.635,19
5.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20 Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.	288,208	16,30	4.697,79
5.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.	66,669	19,31	1.287,38
5.4	m	TUBERÍA PVC Ø 250 Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 250 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.	148,000	38,63	5.717,24
5.5	m	TUBERÍA PVC Ø 200 Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.	68,770	27,41	1.884,99
5.6	u	MODULO BASE D= 1000 H=1000 Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1.000 mm de diámetro interior, altura total 1.00 m y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms., pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	4,000	463,73	1.854,92
5.7	u	MODELO CÓNICO D=1000 H=650 Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento de hormigón armado, de 1000 mm. de diámetro interior y transición 600 mm., s/planos, y 650 mm. de altura, incluso excavación, relleno, pates de polipropileno, p.p. de picado/recrecido para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado.	4,000	183,57	734,28

CAPÍTULO 5 RED DE SANEAMIENTO FECALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.8	m	RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000 Metro lineal de recrecido de pozo de registro de saneamiento prefabricado de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro, a partir de 1,85 m de altura libre, formado por anillos de hormigón prefabricado, incluso juntas de goma entre anillos y p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms.	3,000	154,66	463,98
5.9	u	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL Marco y tapa de fundición nodular de 600 mm. de diámetro, modelo REXEL D400 de Funditubo, o similar, para una carga de 40 Toneladas, incluso sujeción al módulo de hormigón con 4 spit, s/planos, p.p. de encofrado y hormigón HM-20, totalmente terminado.	4,000	183,11	732,44
5.10	u	TAPON MACHO D200 Tapón macho para tubería PVC Ø 200 mm., totalmente instalado y probado	7,000	30,69	214,83
5.11	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE Conexión de tuberías, de sumideros y acometidas, a pozos de saneamiento, mediante unión elástica, p/p de pasamuros, taladros, codos, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.	7,000	50,00	350,00
5.12	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS Hito de señalización de acometidas de servicios a parcela, formado por perfil Ø 48/1,5 mm. de 1,00 m. de altura, introducido 0,50 m. en el terreno, lacado con los colores (electricidad en blanco, teléfono en amarillo, abastecimiento en azul, fecales en granate, pluviales en verde) incluso p.p. de replanteo y toma de coordenadas UTM (x,y,z).	7,000	17,89	125,23
5.13	u	INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES Inspección de conducciones Ø 200-1000 MM., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.	133,000	2,49	331,17

SUBCAP. 5.14 POZO DE BOMBEO

5.14	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.	103,620	9,16	949,16

CAPÍTULO 5 RED DE SANEAMIENTO FECALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.15	m3	RELLENO ZANJAS GRAVA Suministro, extensión y compactación de grava silícea de canto rodado de 10 a 20 mm, colocado en zanjas o superficies para drenaje, para asiento y protección de tuberías, medida según sección tipo indicada en planos, totalmente ejecutada.	15,200	19,41	295,03
5.16	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20 Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.	67,590	16,30	1.101,72
5.17	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.	13,530	19,31	261,26
5.18	m3	SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25 CON ACERO 30X30 D12 Solera de hormigón HA-25, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado con cemento sulforresistente para ataque químico fuerte; con un espesor medio de 10 cm; armada con mallazo de acero B-500-T electrosoldado #300x300x12 mm. Totalmente realizada; i/p.p. de vertido por medios manuales, extendido, vibrado y regleado. Según normas EHE-08 y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1,200	117,23	140,68
5.19	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=110MM Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 100 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, conforme UNE-EN 12201 , i/p.p. de elementos de unión, piecerío, cinta de señalización y medios auxiliares.	90,200	27,47	2.477,79
5.20	u	POZO DE BOMBEO Suministro e instalación de pozo de bombeo consistente en: - Cuba puesto de bombeo modelo RES3/175/20 de la marca SIMOP fabricada en PRFV de diámetro 1750 mm y altura 2000 mm, incluye sistemas de guía, cadena de elevación, cesta de desbaste, canalizaciones interiores en PVC, válvulas de retención y cierre en PVC. - Boyas de nivel. - Transporte desde fabrica Completamente conectado e instaldo.	1,000	5.321,40	5.321,40
5.21	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE Conexión de tuberías, de sumideros y acometidas, a pozos de saneamiento, mediante unión elástica, p/p de pasamuros, taladros, codos, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.	1,000	50,00	50,00
5.22	u	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA INSTALACIÓN Partida alzada a justificar para la instalación del pozo de bombeo.	1,000	1.000,00	1.000,00
		TOTAL 5.14 POZO DE BOMBEO			11.597,04

CAPÍTULO 5 RED DE SANEAMIENTO FECALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		TOTAL CAPÍTULO 5 RED DE SANEAMIENTO FECALES			32.626,48

CAPÍTULO 6 RED SE SANEAMIENTO PLUVIALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Excavación en zanja, según perfil longitudinal y secciones de proyecto, mecánica o a mano, en todo tipo de terreno, incluso roca, afirmado, fábrica de ladrillo, hormigón o metal, y parte proporcional de agotamiento, demolición y retirada de canalización existente de cualquier material. Carga y transporte a vertedero autorizado por carretera del material clasificado a cualquier distancia, y esperas en carga y descarga. La medición en obra será teórica y medida sobre perfil longitudinal y secciones teóricas de proyecto. Esta unidad incluye la localización de todas las acometidas de servicios con anterioridad a la excavación de las zanjas.	349,983	9,16	3.205,84
6.2	m3	RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO CBR>20 Relleno de zanjas con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo a aportar por contratista incluido en el precio, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, incluyendo humectación, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Proctor modificado. Totalmente terminado.	222,715	16,30	3.630,25
6.3	m3	RELLENO EN ZANJAS CON GRAVILLÍN 3-6 MM Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías procedente de canteras, según secciones de planos, extendida y nivelada, herramientas y de medios auxiliares.	130,970	19,31	2.529,03
6.4	m3	HORMIGÓN PARA ASIENTO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍA Hormigón HM-20 N/mm2 en protección tuberías redes generales; cunas tuberías a 120º y acometidas por ejecución somera, incluso vertido, posibles encofrados, p.p. medios auxiliares, maquinaria y mano de obra .	30,175	95,20	2.872,66
6.5	u	MODULO BASE D= 1000 H=1000 Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1.000 mm de diámetro interior, altura total 1.00 m y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms., pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	5,000	463,73	2.318,65
6.6	u	MODELO CÓNICO D=1000 H=650 Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento de hormigón armado, de 1000 mm. de diámetro interior y transición 600 mm., s/planos, y 650 mm. de altura, incluso excavación, relleno, pates de polipropileno, p.p. de picado/recrecido para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado.	5,000	183,57	917,85
6.7	u	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO REXELL Marco y tapa de fundición nodular de 600 mm. de diámetro, modelo REXEL D400 de Funditubo, o similar, para una carga de 40 Toneladas, incluso sujeción al módulo de hormigón con 4 spit, s/planos, p.p. de encofrado y hormigón HM-20, totalmente terminado.	5,000	183,11	915,55

CAPÍTULO 6 RED SE SANEAMIENTO PLUVIALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.8	m	RECRECIDO DE POZO DE REGISTRO D1000 Metro lineal de recrecido de pozo de registro de saneamiento prefabricado de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro, a partir de 1,85 m de altura libre, formado por anillos de hormigón prefabricado, incluso juntas de goma entre anillos y p.p. excavación, base de material granular 5-8 mm. de 0,15 m., relleno de trasdós con suelo seleccionado s/PG3 (CBR>IO), pates de acero recubiertos de polipropileno cada 30 cms.	3,000	154,66	463,98
6.9	m	TUBERÍA PVC Ø 200 Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.	70,000	27,41	1.918,70
6.10	m	TUBERÍA PVC Ø 315 Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.	57,660	55,54	3.202,44
6.11	m	TUBERÍA PVC Ø 400 Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 400 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad	76,000	84,55	6.425,80
6.12	m	TUBERÍA PVC Ø 500 Suministro y montaje tubería de saneamiento PVC-U Ø 500 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, unidos mediante campana con junta de caucho EPDM según norma UNE EN681-1. Incluyendo retirada de entibación y de los materiales auxiliares, limpieza posterior del tubo, prueba de estanqueidad.	83,000	116,71	9.686,93
6.13	u	TAPON MACHO D315 Tapón macho para tubería PVC Ø 315 mm., totalmente instalado y probado	7,000	41,76	292,32
6.14	u	SUMIDERO DE 70X30 CM Sumidero de dimensiones interiores 75 x 30 x 70 cm., con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn. o equivalente , formado por paredes de 15 cm. de hormigón HM-25/P/20/I y solera de 10 cm., incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.	13,000	208,73	2.713,49
6.15	u	ACOMETIDA SUMIDERO CLICK Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 200 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 200 mm., piezas especiales y perforación en tubería, totalmente instalada y probada.	3,000	107,40	322,20
6.16	u	CONEXIÓN A POZO EXISTENTE Conexión de tuberías, de sumideros y acometidas, a pozos de saneamiento, mediante unión elástica, p/p de pasamuros, taladros, codos, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.			

CAPÍTULO 6 RED SE SANEAMIENTO PLUVIALES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			15,000	50,00	750,00
6.17	u	HITO SEÑALIZACIÓN ACOMETIDAS Hito de señalización de acometidas de servicios a parcela, formado por perfil Ø 48/1,5 mm. de 1,00 m. de altura, introducido 0,50 m. en el terreno, lacado con los colores (electricidad en blanco, teléfono en amarillo, abastecimiento en azul, fecales en granate, pluviales en verde) incluso p.p. de replanteo y toma de coordenadas UTM (x,y,z).			
			7,000	17,89	125,23
6.18	u	INSPECCIÓN DE CONDUCCIONES Inspección de conducciones Ø 200-1000 MM., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.			
			158,000	2,49	393,42
6.19	u	EMBOCADURA PARA CONDUCTO D=500 MM Embocadura para conducto D=500 mm, formada por imposta de 0,40x0,20 m, aletas de h=0,90 m y espesor 0,30 m, con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.			
			1,000	499,80	499,80
		TOTAL CAPÍTULO 6 RED SE SANEAMIENTO PLUVIALES			43.184,14

CAPÍTULO 7 TELECOMUNICACIONES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	m	CANALIZACIÓN 4 Ø 63 + TRITUBO Canalización para red de telecomunicaciones en zanja bajo calzada o acera, de 0,35 x 1,00 m. de altura, para cuatro conductos de PE corrugado de doble pared de 63 mm. 450 KN de diámetro +Tritubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u., colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, inferior y lateralmente según detalle de planos, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, tapones, separadores, hormigón, bandas de señalización, relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	12,000	32,87	394,44
7.2	m	CANALIZACIÓN 2 Ø 63 + TRITUBO Canalización de telecomunicaciones en zanja bajo calzada o acera, de 0,35 x 1,00 m. de altura, para dos conductos de PE corrugado de doble pared de 63 mm. de diámetro, colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos,tapone, separadores, hormigón, bandas de señalización de telecomunicaciones, relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	88,000	34,93	3.073,84
7.3	m	CANALIZACIÓN 2 Ø 110 + TRITUBO Canalización para red de telecomunicaciones en zanja bajo calzada o acera, de 0,40 x 1,00 m. de altura, para dos conductos de PE corrugado de doble pared de 110 mm. 450 KN de diámetro +Tritubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u., colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, inferior y lateralmente según detalle de planos, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, tapones, separadores, hormigón, bandas de señalización, relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	132,000	36,88	4.868,16
7.4	u	ARQUETA TIPO "MF" Arqueta de Telefónica prefabricada de hormigón, Mod. MF, incluso marco y tapa, excavación, presolera de hormigón HM-20 e=10 cm., recibido de tubos en ventanas, p.p. de tapones, totalmente nivelada y colocada de acuerdo con la compañía telefonía.	6,000	202,61	1.215,66
7.5	u	ARQUETA TIPO "HF" Arqueta de telefónica, tipo HF prefabricada de hormigón, incluso, excavación y relleno, marcos, regletas de suspensión de cables, soportes de enganches de poleas, marco y tapa homologada (en calzada serán de clase D-400) , p/p pasatubos, totalmente terminado de acuerdo con la compañía telefonía.	2,000	577,39	1.154,78
7.6	ml	LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS Limpieza y mandrilado de conductos de PVC-PE, incluso paso de cuerda 5 mm			

CAPÍTULO 7 TELECOMUNICACIONES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			492,000	0,55	270,60
7.7	u	BASAMENTO ARMARIO INTERCONEXIÓN Basamento para apoyo de armario de interconexión, formado por dado de hormigón HM-20 N/mm2 de 86x44x73 cm empotrado 20 cm en el suelo, plantilla metálica galvanizada en L y ochos conductos de PVC de 63 mm de diámetro embebidos en el hormigón, incluso excavación y transporte de tierras y colocación de conductos.			
			1,000	306,98	306,98
7.8	u	RETIRADA DE POSTE Retirada de poste de red de telecomunicaciones existente, incluso zapatas, carga y trasporte a vertedero autorizado.			
			2,000	200,00	400,00
7.9	u	PASO AEREO-SUBTERRANEO CON TUBO ACERO D=40 MM Paso aéreo-subterráneo para canalización de alumbrado o telecomunicaciones, con tubo de acero M40 de 3,00 metros de altura, anclado a poste y con tetón de protección, incluso parte proporcional de tubo de polietileno de doble pared y D=110 mm. desde arqueta, sellada la unión de ambos tubos, totalmente ejecutado.			
			1,000	24,41	24,41
7.10	PA	PA A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS Partida alzada a justificar según órdenes de la dirección de obra, para imprevistos.			
			0,500	1.000,00	500,00
		TOTAL CAPÍTULO 7 TELECOMUNICACIONES			12.208,87

CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PÚBLICO

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAP. 8.1 CANALIZACIONES					
8.1	ml	CANALIZACIÓN 2 Ø 110 ALUMBRADO Canalización para red de alumbrado en zanja bajo calzada o acera, de 0,50 x 0,60 m. de altura, para dos conductos de PE corrugado de doble pared de 110 mm. de diámetro, colocados en base 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HNE-15 de central de 5 cm. de recubrimiento superior e inferior y lateralmente de 10 cm, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos,tapones, separadores, hormigón, bandas de señalización de alumbrado y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	140,000	25,89	3.624,60
8.2	u	ARQUETA ALUMBRADO 400X400 MM INTERIOR, H=65 CM, TAPA PARXESS 500 Arqueta alumbrado hormigón prefabricado armado para derivación de hueco 0.40 x 0.40 m. en base, altura de 65 cm., asentada sobre capa de grava 5-8 mm, de 15 cm. de espesor, incluso excavación, apertura y sellado de huecos, totalmente terminada. Se incluye marco y tapa de fundición dúctil modelo PARXESS 500 clase C 250, con inscripción del servicio y logotipo en bilingüe, según norma UNE-EN-124, transporte y colocación en obra. Tapa con protección contra el óxido con tratamiento esmalte epoxi-poliéster o pintura bituminosa según indicaciones de dirección facultativa. Medios auxiliares y mano de obra. Las arquetas y sus tapas quedarán alineadas con el aparejo del pavimento.	6,000	275,50	1.653,00
8.3	u	ARQUETA ALUMBRADO 600X600 MM INTERIOR, H=80 CM, TAPA PARXESS 700 Arqueta alumbrado hormigón prefabricado armado para derivación de hueco 0.60 x 0.60 m. en base, altura de 80 cm., asentada sobre capa de grava 5-8 mm, de 15 cm. de espesor, incluso excavación, apertura y sellado de huecos, totalmente terminada. Se incluye marco y tapa de fundición dúctil modelo PARXESS 700 clase C 250, con inscripción del servicio y logotipo en bilingüe, según norma UNE-EN-124, transporte y colocación en obra. Tapa con protección contra el óxido con tratamiento esmalte epoxi-poliéster o pintura bituminosa según indicaciones de dirección facultativa. Medios auxiliares y mano de obra. Las arquetas y sus tapas quedarán alineadas con el aparejo del pavimento.	1,000	355,51	355,51
8.4	u	CIMENTACIÓN P/COLUMNA DE 10M Cimentación para columna de 10 m. de altura, de 0,80x0,80x1,20 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm., y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/800 mm., totalmente terminada.	6,000	222,62	1.335,72
		TOTAL 8.1 CANALIZACIONES			6.968,83
SUBCAP. 8.2 PUNTOS DE LUZ Y CUADRO					

CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PÚBLICO

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.5	u	COLUMNA H=10 M Adquisición e instalación de columna Coliseo Super de ATP o similar, de acero y polímero técnico de ingeniería ,formada por dos tubos sinergicos ensamblados, la parte inferior de diámetro 164 mm y la parte superior de tubo de diámetro exterior de 120mm, con pared de 2,5 mm de espesor de polímero y pared interior de acero de 4 mm. Registro con grado de protección IP66 IK10. Columna Clase II según norma UNE-EN 60598. Rigidez dieléctrica de la envolvente 22kV o superior según ensayo realizado bajo las normas UNE 60060-1:2012 y UNE 60243-1:2013. Inmune a la corrosión. Certificado de producto CE y N (AENOR) según UNE-EN 40-5. Incluso anclaje con 4 pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada	6,000	2.025,72	12.154,32
8.6	u	LUMINARIA ATP ENUR L LED100 102W A7 3000K Aporte e instalación en soporte nuevo de luminaria marca ATP modelo ENUR L LED100, con 48 LEDS a 700 mA., consumo de 102 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria CLASE II. IP 66 e IK 10., temperatura de color 3000 K., acoplamineto horizontal o vertical, vida útil: 100.000 h. L80B10,interfaz DALI y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones hasta 6KV entre L y N, incluso : - 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06. - 12 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3 x 2,5 mm² - 1 ud. grapa conexión para 35 mm². - 11 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal. - 4 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC. - 1 ud. pequeño material. Incluso accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas, totalmente colocada y probada	1,000	623,54	623,54

CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PÚBLICO

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.7	u	LUMINARIA ATP ENUR L LED100 80W A7 3000K Aporte e instalación en soporte nuevo de luminaria marca ATP modelo ENUR L LED100, con 48 LEDS a 700 mA., consumo de 80 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria CLASE II. IP 66 e IK 10., temperatura de color 3000 K., acoplamineto horizontal o vertical, vida útil: 100.000 h. L80B10,interfaz DALI y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones hasta 6KV entre L y N, incluso : - 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06. - 12 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3 x 2,5 mm² - 1 ud. grapa conexión para 35 mm². - 11 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal. - 4 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC. - 1 ud. pequeño material. Incluso accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas, totalmente colocada y probada	5,000	603,24	3.016,20
8.8	u	BRAZO MT-100 Aporte e instalación de brazo MT-100 de ATP o similar adosado en columna. Formado por un tubo en acero galvanizado de 1,5 mm de pared y 60 mm de diámetro. Recubierto con pintura de poliéster a alta temperatura. Espesor Pintura: 80 µm. Clase I.	6,000	203,45	1.220,70
8.9	u	CENTRO DE MANDO COMPLETO Cuadro de mando para alumbrado público trifásico, para control de una línea. Montado sobre armario de poliester, de dimensiones 1000x750x320 mm. cerrado modelo NSYPLA1073G de Schneider o similar, apto para uso en intemperie Incluso pequeño material accesorio y complementario y obra civil. Compuesto por los siguientes elementos: Contactores, Diferenciales y Magnetotermicos de calibres adecuados, Interruptor horario, Contadores de horas de encendido total y reducido, Resistencia de caldeo de 200W. Termostato de ambiente regulable, Programador astronomico, Conmutador II-12A. para unidad astronomica, Conmutador de mando manual de 12A., Caja general de proteccion, contadores de energia ac- tiva, reactiva y reloj discriminador horario, pequeño material accesorio y complementario. Medida la unidad completamente ejecutada, probada y puesta en servicio.	1,000	1.528,63	1.528,63
8.10	u	PROTECTOR TETRAPOLAR DE SOBRETENSIONES Dispositivo protector de sobretensiones transitorias de Cirprotec o similar, Tipo 2 / Clase II, 4 polos (3P+N), (L1-L2-L3-N-PE), 40kA (8/20), 230/400V, config. red TT, 4 módulos, monobloc. Incluida instalación y puesta en marcha.	1,000	150,22	150,22
		TOTAL 8.2 PUNTOS DE LUZ Y CUADRO			18.693,61

SUBCAP. 8.3 CONDUCTORES

CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PÚBLICO

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.11	ml	CABLEADO ELÉCTRICO 1X6 MM2 Conductor aislamiento polietileno reticulado RV-K 0,6/1 KV en Cu de 1x6 mm2, instalado en canalización subterránea, incluso p.p. de elementos de conexión, terminales, punteras, cinta autovulcanizable y pequeño material de instalación, totalmente conexionado e instalado.	560,000	3,25	1.820,00
8.12	ml	DERIVACIÓN INDIVIDUAL Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.	6,000	4,70	28,20
8.13	u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	6,000	196,66	1.179,96
8.14	u	CONECTOR ESTANCO RS-16 Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.	6,000	18,57	111,42
		TOTAL 8.3 CONDUCTORES			3.139,58
		TOTAL CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PÚBLICO			28.802,02

CAPÍTULO 9 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAP. 9.1 CANALIZACIONES					
9.1	ml	CANALIZACIÓN 4 Ø 160 + TT 40 MM Canalización para red eléctrica en zanja bajo calzada o acera, de 0,50 x 1.2 m., para 4 Conductos de PE corrugado de doble pared de 160 mm. de diámetro + Tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u, colocados en base 2 mediante separadores,embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 12 cm. de recubrimiento superior, 6 cm inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, tapones de cierres en arquetas, separadores, hormigón, bandas de señalización de eléctrica y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	97,600	53,34	5.205,98
9.2	ml	CANALIZACIÓN 6 Ø 160 + TT40 MM Canalización para red eléctrica en zanja bajo calzada o acera, de 0,65 x 1.2 m., para 6 conductos 160 mm. de diámetro + Tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u, colocados en base 3 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 12 cm. de recubrimiento superior, 6 cm inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, separadores, hormigón, 2 bandas de señalización y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	124,000	66,16	8.203,84
9.3	ml	CANALIZACIÓN 8 Ø 160 + TT40 MM Canalización para red eléctrica en zanja bajo calzada o acera, de 0,65 x 1,30 m., para 8 conductos 160 mm. de diámetro + Tetratubo de comunicación normalizado de 40 mm c.u, colocados en base 3 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 12 cm. de recubrimiento superior, 6 cm inferior y lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, separadores, hormigón, 2 bandas de señalización y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <30 cm. hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	1,000	78,47	78,47
9.4	u	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRO 126X58X60 CM Suministro, transporte y colocación de arqueta eléctrica tipo "M2-T2" normalizada por Iberdrola, para registro o cruce de calzada, de dimensiones interiores 100x100 cm. formada por módulos prefabricados de hormigón, incluyendo cerco y tapa homologada de fundición de resistencia C-250, según normas de la Compañía, incluso excavación, relleno, solera de nivelación o asiento de hormigón en masa o grava, y parte proporcional de salida lateral, sellado y remate de tubos a acometida, totalmente ejecutada.	7,000	276,99	1.938,93

CAPÍTULO 9 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.5	ml	ACOMETIDA A EDIFICIO Acometida individual a edificio, formada por dos tubos PE-N.I. 52.95.03 (según acometidas previstas) de 110 mm. de diámetro, generalmente en acera, colocados en base de 2 mediante separadores, embebido en prisma de hormigón HM-20 de central de 10 cm. de recubrimiento superior, 5 cm recubrimiento inferior y 5 cm lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en todo tipo de terreno y traslado a vertedero autorizado, TPC's, cuerda guía para cables en todos los tubos, manguitos de unión, separadores,piezas especiales y tapones, hormigón, encofrado, bandas de señalización y relleno de la capa superior con zahorra artificial ZA-0/32 en tongadas <25 cm. y compactada al 100% P.M, hasta la parte inferior de la losa de hormigón o de las capas de aglomerado asfáltico del firme a ejecutar. Totalmente terminado según secciones tipo de proyecto.	8,000	28,06	224,48
		TOTAL 9.1 CANALIZACIONES			15.651,70
		TOTAL CAPÍTULO 9 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA			15.651,70

CAPÍTULO 10 PAVIMENTACIÓN

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.1	m3	SUELO SELECCIONADO (CBR>20) Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente gravera natural autorizada o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 25 cm. máximo, incluso transporte, extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares	812,846	16,30	13.249,39
10.2	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32 Zahorra artificial ZA-0/32 en capa de base de afirmado, procedente de cantera, incluso, transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Próctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.	661,838	24,17	15.996,62
10.3	t	MBC TIPO AC-22 BASE 50/70 S CALIZA (S-20) Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA S/UNE-13108-1 (S-20 S/PG-3) , extendida y compactada en capa intermedia, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra	161,250	42,52	6.856,35
10.4	t	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 PG-3) Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF OFITA 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	107,500	48,60	5.224,50
10.5	t	BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	12,631	489,25	6.179,72
10.6	m2	EMULSIÓN C50BF4-IMP 1.0 KG/M2. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF4 IMP. y dotación 1.0 Kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	1.075,000	0,69	741,75
10.7	m2	EMULSIÓN C60B3-ADH 0.5 KG/M2. Emulsión asfáltica catiónica C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2., empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.	1.075,000	0,72	774,00
10.8	m2	PAVIMENTO HF-3.5 E = 18 CM. Pavimento de hormigón HF-3,5, procedente de planta, espesor 20 cm., vibrado, y extendido, incluso realización de juntas transversales, encofrado, líquido de curado y acabado con formación de pendientes.	419,940	23,13	9.713,21
10.9	m2	PAVIMENTO HF-3.5 E = 20 CM. Pavimento de Hormigòn HF-3,5, procedente de planta, espesor 20 cm., vibrado, y extendido, incluso realización de juntas transversales, encofrado, líquido de curado y acabado con formación de pendientes.	39,000	24,95	973,05

CAPÍTULO 10 PAVIMENTACIÓN

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.10	m	BORDILLO TIPO ISLETA			
		Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta 25x13x13/10 cm., incluso excavación necesaria, cimiento de hormigón HM-20/P/20/IIb (mínimo 20 cm. de espesor), parte proporcional de curvas con bordillo de 0,33 m, cortes, rebajes, sellados de juntas, nivelación y limpieza, totalmente colocado.			
			229,910	26,51	6.094,91
10.11	m	RIGOLA HORMIGÓN HM-25 "IN SITU" (A=25 CM.)			
		Rigola de hormigón HM-25/P/20, realizada "in situ" de 25 cm de ancho y 20 cm de espesor mínimo, según planos, acabado pulido al temple con cemento y cuarzo, incluso encofrado metálico, hormigón, excavación, relleno y zahorra necesaria, carga y transporte del material sobrante a vertedero, limpieza.			
			217,950	18,99	4.138,87
10.12	m2	PAVIMENTO LOSETA CEMENTO BOTÓN COLOR 20X20 CM			
		Pavimento de loseta hidráulica color de 20x20 cm, con resaltos cilíndricos tipo botón, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza, parte proporcional de embaldosado de tapas de servicios y de medios auxiliares, totalmente terminado.			
			7,200	29,43	211,90
10.13	m2	PAVIMENTO TÁCTIL DIRECCIONAL			
		Acera de pavimento táctil direccional ejecutada con baldosa hidráulica de contraste cromático con acanaladuras de dimensiones 30x30 cm. y 4 cm. de espesor, colocada sobre 3 cm de mortero de agarre M-7,5 incluso enlechado, limpieza, parte proporcional de embaldosado de tapas de servicios y de medios auxiliares, totalmente terminado.			
			1,040	29,88	31,08
		TOTAL CAPÍTULO 10 PAVIMENTACIÓN			70.185,35

CAPÍTULO 11 SEÑALIZACIÓN

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAP. 11.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
11.1	m	MARCA VIAL REFL 10CM TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE TIPO II(RR) Marca vial reflexiva continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco tipo II (RR), con pintura termoplástica en caliente, incluso limpieza y preparación de la superficie, premarcaje, materiales, ejecución y señalización necesaria.	266,100	1,09	290,05
11.2	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS Marca vial realmente ejecutada reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura termoplástica en caliente, dotación de pintura de 3 kg/m² y 0,50 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso premarcaje, limpieza del firme, preparación de la superficie a pintar, señalización móvil de obra y señalistas si fueran necesarios, totalmente acabada.	20,600	10,32	212,59
		TOTAL 11.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			502,64
SUBCAP. 11.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
11.3	u	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 90 CM Señal triangular vertical de 90 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada.	1,000	288,83	288,83
11.4	u	SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA RA-2 60 CM Señal cuadrada vertical de 60 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada.	3,000	262,68	788,04
11.5	u	PANEL COMPLEMENTARIO (NIVEL 1) Panel rectangular complementario tipo S-860 o equivalente, de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y lamas de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 1 de reflectancia " Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a señal vertical existente, con abrazaderas de aluminio y tornillería acero inoxidable, siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra, totalmente colocada.	2,000	71,32	142,64
11.6	PA	PA JUSTIFICAR EN SEÑALIZACIÓN Partida alzada a justificar en señalización según directrices de la sección de carreteras del Gobierno de Navarra	1,000	1.030,00	1.030,00
		TOTAL 11.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			2.249,51
		TOTAL CAPÍTULO 11 SEÑALIZACIÓN			2.752,15

CAPÍTULO 12 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.1	u	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Ud. Contro de calidad según presupuesto detallado en anejo.	1,000	4.998,75	4.998,75
		TOTAL CAPÍTULO 12 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD			4.998,75

CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.1	m3	CANON VERTIDO HORMIGÓN Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento de residuos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.	10,000	12,14	121,40
13.2	m3	CANON VERTIDO ASFALTO Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento de residuos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: mezclas bituminosas)	10,000	27,30	273,00
		TOTAL CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS			394,40

CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.1	u	SEGURIDAD Y SALUD Ud. Seguridad y Salud según presupuesto detallado de Estudio de Seguridad y Salud	1,000	3.817,65	3.817,65
		TOTAL CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD			3.817,65

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS BERAMENDI. FASE1

CAPÍTULO	Importe (€)
1 CONEXIÓN ACCESO NA-411 FASE 1	14.109,07
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	46.426,19
3 CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO EN ALTA	33.993,86
4 RED DE ABASTECIMIENTO	22.892,68
5 RED DE SANEAMIENTO FECALES	32.626,48
6 RED SE SANEAMIENTO PLUVIALES	43.184,14
7 TELECOMUNICACIONES	12.208,87
8 ALUMBRADO PÚBLICO	28.802,02
9 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	15.651,70
10 PAVIMENTACIÓN	70.185,35
11 SEÑALIZACIÓN	2.752,15
12 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	4.998,75
13 GESTIÓN DE RESIDUOS	394,40
14 SEGURIDAD Y SALUD	3.817,65
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	**332.043,31**
10% de gastos generales	33.204,33
6% de beneficio industrial	19.922,60
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	**385.170,24**
21% IVA	80.885,75
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	**466.055,99**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

En Estella-Lizarra, julio 2022

COBO GARCIA CARLOS - 20208247X

Firmado digitalmente por COBO GARCIA CARLOS - 20208247X
Fecha: 2022.07.18 11:12:44 +02'00'

Carlos Cobo García
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos