



Arquitectura + Ingeniería

**Proyecto MODIFICADO para la urbanización
del sector de suelo urbanizable
SUR-D / S-I4 - AR S-I4 - Calvo**

Solicitante:

Calvo Conservas S.L.U.



Ingeniero:

Manuel Breijo Cotelo

Nº Colegiado: 2040 del I.C.O.I.I.G

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C - 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

INDICE GENERAL

1. Memoria descriptiva.
 - 1.01. Antecedentes.
 - 1.02. Objeto.
 - 1.03. Peticionario.
 - 1.04. Ámbito de actuación.
 - 1.05. Descripción de las obras.
 - 1.06. Normas generales de urbanización incluidas en el plan parcial del sector.
 - 1.07. Plazo de ejecución de las obras.
 - 1.08. Seguridad y salud.
 - 1.09. Documentos de los que consta el proyecto.
 - 1.10. Dirección de las obras.
 - 1.11. Presupuesto de ejecución material y de contrata.
2. Memoria justificativa.
 - 2.01. Topografía y trazado.
 - 2.02. Geología y geotecnia.
 - 2.03. Clasificación del suelo y servicios afectados.
 - 2.04. Movimiento de tierras.
 - 2.05. Trazado del viario.
 - 2.06. Firmes y pavimentos.
 - 2.07. Parcelación
 - 2.08. Cálculo red de abastecimiento y riego.
 - 2.09. Cálculo red de saneamiento – aguas residuales.
 - 2.10. Cálculo red de saneamiento – aguas pluviales.
 - 2.11. Red eléctrica y de telecomunicaciones.
 - 2.12. Alumbrado público
 - 2.13. Jardinería
 - 2.14. Señalización

Código Identificador: 16_566

3. Cumplimiento de otros reglamentos
 - 3.1. Accesibilidad
 - 3.2. Orden VIV/561/2010
 - 3.3. CTE – SUA
 - 3.4. CTE - SE
4. Anexos a la memoria
 - 4.1. Normativa sismo resistente
 - 4.2. Gestión de residuos de la obra
 - 4.3. Plan de control de calidad.
5. Pliego de condiciones
- 6.** Mediciones y presupuesto.
7. Estudio de seguridad y salud.
- 8.** Documentación gráfica.



Arquitectura + Ingeniería

Memoria descriptiva

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO MODIFICADO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE
SUR-D / S-I4 - AR S-I4 – CALVO.

AGENTES

PROMOTOR

Nombre CALVO CONSERVAS S.L.U.
C.I.F. D - 15.584.642
Domicilio Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Coteló.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- ANTECEDENTES

El Concello de Carballo Cuenta con un Plan General de Ordenación Municipal aprobado definitivamente el 4 de febrero de 2016. Este planeamiento general fue sometido a Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria con número de expediente 2010EAE0077.

En este PXOM se delimita el sector de suelo urbanizable denominado SUR-D I-4 junto a Industrias Calvo estableciendo en la ficha como objetivo: "La delimitación de ese área es posibilitar la ampliación hacia el oeste de la histórica industria conservera Calvo".

El pleno de la Corporación Municipal de Ayuntamiento de Carballo, en sesión ordinaria celebrada el 25 de noviembre de 2019, aprueba definitivamente el plan parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4, publicado en el DOG nº 39 de 27/02/2020 y BOP nº 159 de 24/09/2020 y con nº RPG/00054/2020 en el Registro de Planeamiento Urbanístico de Galicia.

El Plan Parcial fue sometido a evaluación ambiental estratégica simplificada con expediente 2018AAE2172 (código web 2054/2018), resolviendo la D.X de Calidade Ambiental e Cambio Climático su no sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria al considerar que no se producirán efectos significativos en el ambiente y formulando el Informe Ambiental Estratégico cuya propuesta dice:

PROPOSTA

Tendo en conta o indicado nos apartados anteriores, e a análise realizada segundo os criterios do anexo V da Lei 21/2013, do 9 de decembro, de avaliación ambiental, propoño non someter ao procedemento de avaliación ambiental estratéxica ordinaria o Plan parcial do sector de solo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4. Conservas Calvo, ao considerar que non se producirán efectos significativos no ambiente. No entanto, para favorecer a sustentabilidade da proposta, establécense as seguintes **determinacións**:

- Para mellorar a **integración paisaxística** da proposta, deben considerarse as medidas sinaladas no informe do Instituto de Estudos do Territorio - amortecemento visual mediante sebes arbóreas, deseño naturalizado do espazo verde e emprego de acabados e técnicas propias do lugar- ou outras similares coa mesma finalidade.
- A solución provisional aportada para o **abastecemento** do sector deberá contar co informe dos servizos técnicos municipais e as empresas subministradoras sobre a suficiencia das infraestruturas e servizos existentes.

Santiago de Compostela, 30 de maio de 2018

A xefa do Servizo de Avaliación Ambiental de Plans e Programas

Se redacta una versión previa de enero de 2020 del proyecto de urbanización y se presenta ante el Concello de Carballo como Órgano Substantivo en la Evaluación de Impacto Ambiental el día 21 de enero de 2020 con RE-202099900000113

Se desiste de ese procedimiento de evaluación de impacto debido a que se está redactando la presente versión del proyecto de urbanización de febrero de 2021 en la que se introducen una serie de variaciones.

El presente documento respecto del redactado en enero de 2020 contiene las siguientes modificaciones que se consideran no sustanciales:

1. Se refunde en un único documento el Proyecto de Urbanización y el Anexo que recoge el trazado del carril bici requerido por la D. X. de Ordenación do Territorio e Urbanismo de la CMAOV.
2. Se refunde en un único documento el Proyecto de Urbanización y el Anexo que recoge las correcciones solicitadas por el Concello de Carballo.
3. Se incorporan al Documento las Directrices de Paisaje de Galicia que fueron publicadas en el DOGA el 1 de febrero del 2021, entrando en vigor el 20 de febrero de este mismo año.
4. Se modifica el tratamiento de los espacios libres, eliminando las plantaciones de césped para darle continuidad a los prados de siega, y redefiniendo algunas medidas preventivas, reductoras y compensatorias para minimizar el impacto de la intervención.

1.2.- OBJETO

Según establece al artículo 223 del Reglamento de la Ley del suelo de Galicia los proyectos de urbanización son proyectos de obras que tienen por finalidad ejecutar los servicios y las dotaciones establecidos en el planeamiento.

Constituyen en todo caso instrumentos para el desarrollo de todas las determinaciones que los planes de desarrollo prevén en cuanto a obras de urbanización tales como viario, abastecimiento de agua red de saneamiento, energía eléctrica, iluminación pública, jardinería y otras análogas.

Los proyectos de urbanización no pueden modificar las previsiones del planeamiento que desarrollen. En ningún caso pueden contener determinaciones sobre ordenación, régimen del suelo o de la edificación.

Siguiendo estas determinaciones el presente proyecto de urbanización tiene por objeto la definición completa de las obras de servicios y dotaciones previstas en el Plan Parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D/S-I4- AR S-I4 (Calvo) del PXOM de Carballo.

El presente proyecto de urbanización se redacta para los preceptivos trámites de evaluación de impacto ambiental y aprobación por parte del ayuntamiento, así como para la posterior ejecución de las obras de urbanización.

En él se definen constructivamente las obras de urbanización fijadas en el plan parcial, tales como viales (firmes y pavimentos), abastecimiento de agua, red separativa de saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones e iluminación así como las conexiones previstas en el exterior del ámbito. Se define en el documento la intervención en los espacios libres y barrera vegetal.

1.3.- PETICIONARIO

Figura como peticionario del presente proyecto:

Nombre	Calvo Conservas S.L.U.
C.I.F.	D-15.584.642
Domicilio	Crta. Coruña-Finisterre - Km 34,5 - Carballo (A Coruña)

1.4.- ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El sector de suelo urbanizable se encuentra en el Concello de Carballo, en la parroquia de San Xoan de Carballo, al suroeste de la cabecera municipal. Concretamente al este de la AG-55 y al norte de la carretera AC-552 y del río Anllóns.

El sector se encuentra colindante con la Industrial Calvo.



El sector coincide sensiblemente con la parcela catastral 15019°002000770000IT, propiedad de la empresa.

1.4.1.- Estado actual de la zona a urbanizar:

Se ha realizado un minucioso estudio e inspección de la zona a urbanizar, así como de las fincas colindantes, para determinar la existencia de cauces de agua o regatos que puedan intervenir con las obras a ejecutar.

En el límite oeste del sector se ha podido observar la existencia de un cauce o gavia totalmente seco en el momento de visita a la parcela.

En la misma zona, ya en el interior de la parcela a urbanizar, continúa dicho cauce, el cual pasa a encontrarse canalizado durante unos 60 ml, discurriendo al borde de la valla metálica que delimita la finca.

Se ha podido verificar que la existencia de esos cauces de agua es provocada por la ejecución de un relleno de tierras en la parcela colindante, el cual altera el trazado normal del regato que se refleja en el visor web de Agua de Galicia.

Se adjunta documentación gráfica del estado actual de la parcela, así como de su entorno.

1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras contempladas en el presente proyecto son las que se describen a continuación:

1.5.1.- Trabajos previos

En primer lugar, se llevarán a cabo las demoliciones de las construcciones existentes en la parcela.

También se realizará el desbroce y limpieza general del terreno, incluyendo el desbroce de matorrales y zarzas, tala de arbustos, arranque de tocones de árboles y troceado y apilado de los mismos.

Estas operaciones serán las necesarias para dejar el terreno natural, dentro de la zona afectada por las obras, totalmente libre de obstáculos., maleza, árboles, tocones, materiales auxiliares de huerta, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable.

En este apartado también se incluye la retirada de la capa vegetal que se estima que tiene un espesor de 30 cm. De dichas tierras acopiará la cantidad necesaria para su posterior utilización, como en zonas de revegetación en los espacios reservados para zonas verdes.

1.5.2.- Movimiento de tierras.

La zona de actuación se caracteriza por disponer de una altimetría comprendida entre las cotas +154,00 y +163,50; por lo que existe una pendiente en sentido descendente de norte a sur.

El movimiento de tierras corresponde al desmonte y terraplenado del terreno para definir la

rasante de los viales y aceras diseñados para el polígono.

El terreno se considera con una pendiente suave, por lo que no se procederá a la explanación total de la zona.

Debido a la gran superficie de parcela resultante M1 y a que la diferencia de cotas resultante en la misma es de 7 metros de altura (+154,00 a +163,00) y con el objetivo de conseguir una parcela aprovechable a efectos funcionales de la industria existente, se estima la ejecución de una explanada a la cota +160.

El movimiento de tierras se realizará principalmente por medios mecánicos.

1.5.3.- Firmes y pavimentos.

Teniendo en cuenta las características del polígono a urbanizar se estima una intensidad media diaria de vehículos (IMDp) menor a 25 vehículos diarios (tráfico tipo T42); no obstante en previsión del futuro crecimiento de la zona a urbanizar, para los cálculos de firmes a ejecutar se estimará un tráfico tipo T41.

Según los criterios que se exponen en el anexo correspondiente, se elige la siguiente sección para el firme del viario rodado:

- 4 cm de rodadura BBTM 11A.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1Kg/m².
- 6 cm de capa de base bituminosa AC22-base-G
- Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m²
- 30 cm de subbase de zahorra artificial.

La sección elegida para la formación de las aceras está compuesta por:

- Sub-base de zahorra compactada 20 cm de espesor.
- Hormigón HM-20 de 10 cm con acabado semipulido.

Para el acondicionamiento del camino a Muíño do Quinto se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Rasanteo y nivelado del camino de zahorra existente.
- A continuación, se aplicará un riego de imprimación con el objetivo de preparar la superficie de apoyo y de contribuir a la sujeción de la capa bituminosa.
- Por último, el acabado del pavimento consistirá en una capa de aglomerado asfáltico tipo AC16 surf 50-70 D de espesor medio 50 mm.
- Conjuntamente se procederá al rasanteo, limpieza y formación (de ser necesario) de cunetas a ambos márgenes del vial.

La separación de aceras con calzadas se realizará con bordillo de hormigón prefabricado del 25x15cm de sección, asentado sobre zapata de hormigón.

Para las zonas verdes se ha previsto un pavimento que sea adecuado para poder ser pisado y que al mismo tiempo sea estético.

1.5.4.- Red de abastecimiento y riego.

Descripción general de la instalación:

El sistema de abastecimiento de agua corresponde al conjunto de obras, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para fines de consumo doméstico, servicios públicos y otros usos.

La conducción de alimentación o tubería de traída conduce el agua desde el punto de toma hasta la red de distribución propiamente dicha.

La red de distribución se ha dimensionado utilizando tuberías de fundición dúctil tipo "Blutop" (clase de presión C25) y diámetro de 200 mm.

A la red de distribución se conectarán los ramales hacia los puntos de consumo (acometidas domiciliarias, bocas de riego, etc.)

Todas las tuberías indicadas se instalarán enterradas, con una profundidad mínima tal que su generatriz superior quede por lo menos a un metro de la superficie en cruces de calzadas y a sesenta centímetros en instalación bajo aceras o lugar sin tráfico rodado. Si este recubrimiento mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas o encuentros con otras canalizaciones, se procederá a la protección de la canalización mediante el hormigonado de la misma.

Las canalizaciones de agua potable se situarán en un plano superior a las de saneamiento. El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará mediante una cama de arena para conseguir un apoyo uniforme de la tubería. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará su superficie.

En la elección del tipo de junta para tuberías, se ha tenido en cuenta las solicitudes externas e internas a que ha de estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica, etc, así como la agresividad del terreno y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta. En cualquier caso las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se sectorizará la instalación mediante válvulas de regulación, siempre teniendo presente las normas de la compañía suministradora de agua y del planeamiento municipal. Las

válvulas de retención asegurarán que el fluido no vaya en direcciones distintas a las establecidas, instalándose normalmente a la salida del punto de toma si se prevén retornos de agua perjudiciales. En nuestro caso estas válvulas se instalarán en los cuadros de contadores de los edificios.

Tubos

Según la ordenanza municipal, las tuberías a emplear en la red de abastecimiento para diámetros nominales = 200 mm serán de fundición dúctil, siendo este el material empleado en los tubos de alimentación.

Piezas especiales

La red se ha diseñado utilizando todas las piezas necesarias para permitir el correcto acoplamiento del sistema, utilizando juntas impermeables las cuales garantizan un sistema totalmente estanco.

Las válvulas a emplear serán de compuerta de fundición dúctil con bridas estancas, cierre elástico, eje de acero inoxidable y con unión cuerpo-tapa sin tornillería.

Las bocas de riego serán de 40 mm. tipo Barcelona, debiendo colocar llave de corte, con arqueta de fundición incorporada, colocándose sobre el plano vertical de la conducción mediante T con bridas.

Las acometidas se realizarán con polietileno de alta densidad de 16 Atms de presión de trabajo. Todas las piezas de conexión serán de latón estampado en caliente. El collarín de la acometida cumplirá la Norma DIN 17066 y cabezal universal según norma DIN 2999.

Las llaves de corte serán de asiento inclinado de compuerta con cierre elástico. Todas las piezas especiales serán de fundición.

Los hidrantes para incendios serán tipo acera con tapa, ambos en fundición, equipado con una toma D=100mm., contador de paso libre, tapón y llave de cierre y regulación, i/ conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición DN=110mm.

Como medida complementaria y para asegurar el correcto fijado de la red, evitando que la presión interna, una vez en servicio la tubería, provoque movimientos en la misma que radiquen en la separación de los tubos, o desplazamientos en las juntas, las piezas especiales se anclarán con hormigón, tal y como se ha indicado en los planos de detalle.

1.5.5.- Red de saneamiento.

La red de saneamiento se ha diseñado de manera separativa para aguas pluviales y residuales, debido a la alta contaminación de las aguas procedentes de las industrias.

Se ha previsto una red de saneamiento por gravedad, a base de tubería corrugada de polipropileno SN8 Ø 315 mm., la cual discurrirá por el eje de la calzada (con refuerzos

superiores de hormigón en donde se estime necesario) y se conectará a la red existente de conexión a la EDAR situada en las inmediaciones.

La excavación de la zanja se hará de forma que su sección transversal sea trapezoidal, para asegurar su estabilidad y prevenir desprendimientos.

La red estará conectada por pozos de registro circulares concéntricos de Ø 100 cm. y profundidad variable en cada una de las canalizaciones realizados con aros de hormigón prefabricado de 100 cm, cono reductor superior y suplemento hasta la rasante en hormigón en masa HM20/P/20.

La instalación se completa con las acometidas de saneamiento en las parcelas formadas por pozos circulares de hormigón prefabricado de 50 cm de diámetro.

1.5.6.- Red de pluviales.

La red de pluviales se ha diseñado de manera separativa para aguas pluviales y residuales, debido a la alta contaminación de las aguas procedentes de las industrias.

Se ha previsto una red de saneamiento por gravedad, a base de tubería de PVC corrugado SN8 con diámetros nominales comprendidos entre 315 y 500 mm; la cual discurrirá por el eje de la calzada (con refuerzos superiores de hormigón en donde se estime necesario) y verterá al cauce del río Anllons, el cual discurre por las proximidades de la zona de actuación.

La excavación de la zanja se hará de forma que su sección transversal sea trapezoidal, para asegurar su estabilidad y prevenir desprendimientos.

La red estará conectada por pozos de registro circulares concéntricos de Ø 100 cm. y profundidad variable en cada una de las canalizaciones realizados con aros de hormigón prefabricado de 100 cm, cono reductor superior y suplemento hasta la rasante en hormigón en masa HM20/P/20.

Se proyecta la ejecución de sumideros en arqueta con paredes y fondo de hormigón en masa HM20/P/20, encofrado y desencofrado; rejilla de fundición dúctil clase C-250, articulada sobre su eje largo, resistencia 400 KN, cajera de maniobra, antirrobo una vez embebido al marco en el hormigón; marco reforzado de 725x420 mm., abertura 600x350 mm y altura 77 mm.; superficie de absorción 9 dm³; nivelado y asentado de marco de hormigón; tubo de salida de PVC SN8 de Ø 200 mm. Y entronque al pozo de pluviales más cercano o a red de pluviales mediante injerto tipo klik.

La instalación se completa con las acometidas de saneamiento en las parcelas formadas por pozos circulares de hormigón prefabricado de 50 cm de diámetro.

1.5.7.- Red eléctrica y de telecomunicaciones.

1.5.7.1.- Red eléctrica:

La potencia punta demandada será la resultante de aplicar la ITC – BT 10, para aquellos casos en los que no se conozca la potencia prevista, en nuestro caso se limitará a la potencia de los edificios, puesto que la potencia para el alumbrado de viales y zonas verdes se ha establecido en el anexo correspondiente a alumbrado público.

USO DEL SUELO	Superficie	Potencia (w/m²)	Simultaneidad	Potencia demandada (Kw)
USOS MANZANA M1				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	9.000,00	125	1	1.125,00
USOS MANZANA M2				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	980,00	125	1	122,50
OTROS USOS				
ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES (m²)	7.252,50	0,2	1	1,45
SISTEMA VIARIO Y APARCAMIENTOS	6.188,31	0,2	1	1,24
				1.250,19
Potencia demandada total (KVA)	1.250,19			

La actuación se resolverá mediante la instalación de varios Centros de Transformación. En el caso que nos ocupa se plantean un área de servicios técnicos (ST-1), para la posible implantación de los centros de transformación en caseta prefabricada; para alimentar a los suministros en baja tensión, tales como, alumbrado público y aquellas parcelas que no vayan a ser alimentados en media tensión.

Por lo que, en el presente proyecto se plantea la instalación de un único centro de transformación para dar suministro en baja tensión a los servicios básicos de la urbanización, que en el caso que nos ocupa se limita al cuadro de alumbrado público.

Las características, tanto del centro de transformación como de la línea de media tensión que alimente a este, serán aportadas por la compañía suministradora. Las obras se ejecutarán siguiendo las indicaciones de la misma.

En el presente proyecto se diseña la infraestructura de canalizaciones eléctricas para poder dar suministro a todos los posibles abonados. Siendo estas diseñadas y ejecutadas por compañía suministradora en función de las solicitudes de suministro que esta vaya recibiendo, obviamente con cargo a los correspondientes abonados.

La red de energía eléctrica a ejecutar se conectará a la red de media tensión existente

en dos puntos, uno en la línea de media tensión que está situada al noreste del ámbito y fue modificada a petición de industrias Calvo para la ejecución de una de sus naves; el otro punto de conexión se realizará en la subestación existente al sureste del ámbito.

Para la red de baja tensión se proyecta una canalización formada por 4 tubos de polietileno de doble pared de Ø 160 mm + 1 tubo de 125 mm con las mismas características.

La red se conectará a la subestación de cogeneración existente en las inmediaciones del polígono.

1.5.7.2.- Red telecomunicaciones.

Para la red de telecomunicaciones se proyecta una canalización formada por 9 tubos de polietileno de doble pared de Ø 110 mm; enlazadas entre sí por arquetas prefabricadas de hormigón homologadas por la compañía suministradora.

La red se conectará a los puntos de entronque existentes en las inmediaciones del polígono.

1.5.8.- Alumbrado público

Para el alumbrado público se proyectan farolas con báculos de 10 metros de altura, con lámparas PHILIPS UNISTREET BGP202 LED60/740.

La disposición de las luminarias es a tresbolillo en ambos lados del vial 1 y unilateral en el vial 2.

La canalización enterrada se realiza con tubos de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro; con arquetas de paso prefabricadas de hormigón y tapa de fundición.

Los conductores a emplear serán de Cu con aislamiento RV 0.6/1 kv.

Se prevé alumbrado restringido para uso nocturno, con medida de ahorro energética mediante la disminución de la potencia.

El esquema general de la instalación consta de una línea principal que saliendo de un cuadro general de mando y control, se ramifica para dar energía a cada lámpara. Dicho centro de control dispondrá de relej y célula fotoeléctrica, susceptible de funcionamiento manual o automático.

1.5.9.- Señalización.

Con respecto a la señalización habrá que hacer una distinción entre la señalización horizontal (líneas continuas y discontinuas, pasos de cebra, inscripciones, etc.) y vertical (señales de advertencia de peligro, reglamentación, indicación, etc.).

Las dimensiones de las señales, tanto horizontales como verticales, estarán normalizadas.

La señalización, tanto horizontal como vertical, se realiza cumpliendo las normas que se señalan en el presente documento en el apartado correspondiente.

1.5.10.- Zona ajardinada.

En la zona verde y barrera vegetal se dará continuidad a los prados de siega, propios de los hábitats 6410 Prados con molinias sobre substratos calcarios, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinion caeruleae*) o 6510 Prados pobres de siega de baixa altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

El arbolado utilizado será a base de especies autóctonas. Se conservarán las masas arbóreas autóctonas presentes en las zonas verdes y vial superior.

1.5.11.- Senda ciclo-turística

La senda ciclo-turística a ejecutar discurrirá de norte a sur, con el fin de unir el camino que se encuentra al norte del sector a urbanizar (camino a Muiño do Quinto) con la ribera del Río Anllóns.

Se ejecutará sobre el terreno natural, por las zonas destinadas a barrera vegetal y zona verde (ZV-1) del proyecto de urbanización, con el fin de alterar en la menor medida posible la vegetación existente en la zona.

La senda se ejecutará a base 30 cm de zahorra natural apisonada, sobre el terreno natural compactado. Se adjunta detalle de la misma:



1.6.- NORMAS GENERALES DE URBANIZACIÓN INLUIDAS EN EL PLAN PARCIAL DEL SECTOR.

El plan parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4, aprobado definitivamente en sesión ordinaria celebrada el 25 de noviembre de 2019; establece las siguientes normas de urbanización en el sector:

Art. 2.1. Aspectos generales.

1. La ejecución de las obras de urbanización, infraestructuras y servicios generales se realizarán de acuerdo con las características que se establecen en el apartado 8 de la parte justificativa de la memoria del presente plan parcial, en el TÍTULO I de la normativa del PGOM, en las ordenanzas municipales y en la normativa técnica y sectorial de aplicación en el momento de redactar el proyecto o proyectos de urbanización.
2. Si existieran contradicciones entre la memoria del plan parcial y/o la normativa del PGOM con la normativa técnica de obligado cumplimiento, se aplicará lo que resulte de esta última.

CUMPLE.

Art. 2.2. Medidas preventivas y correctoras a aplicar en los proyectos y en las obras de urbanización para evitar efectos negativos sobre el medio ambiente.

1. Naturalización e integración paisajística de la urbanización.
 - a. Las especies vegetales que se utilicen en los espacios libres, zonas verdes, aparcamientos y zonas peatonales (aceras) serán autóctonas y adaptadas a las condiciones del entorno.
 - b. Dentro de los espacios libres, zonas verdes, aparcamientos o aceras se preservará la vegetación potencial (en la medida de lo posible) y las especies vinculadas a la vegetación ripícola.
 - c. Se eliminarán las especies invasoras (seguir las medidas de Control, del manual publicado por la Xunta de Galicia, Plantas Invasoras de Galicia), quedando prohibida su plantación en el sector.
 - d. Durante la fase de obra, uso y explotación, se adoptarán las siguientes medidas:
 - i. Se procurará minimizar los movimientos de tierras, reservando la tierra vegetal sobrante para utilizarla posteriormente en los lugares necesarios.
 - ii. El depósito y acopio de materiales de obra y maquinaria se realizará en zonas sin vegetación natural y lo más lejos posible del cauce fluvial del río Anllóns.

El mantenimiento se realizará en estas zonas y para ello se llevarán a cabo las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio natural en el caso de se produjese un vertido accidental. Por tanto, se impermeabilizará

las zonas de reparación y cambios de aceite de la maquinaria.

- iii. Las zonas afectadas por movimientos de tierras, se revegetarán lo antes posible.
- iv. En el caso de detectar la nidificación de alguna especie singular, será necesario informar al servicio de protección de la naturaleza.
- v. Se señalarán las zonas de mayor sensibilidad destinados a espacios libres y zonas verdes, para reducir a lo mínimo su posible afección.
- vi. Se deberá realizar el mantenimiento y limpieza de las zonas verdes y de la vegetación presente en viales y aparcamiento.
- vii. Se prohíbe el uso de herbicidas dentro del sector.

CUMPLE

- 2. La iluminación pública, se hará a base de luminarias de bajo consumo, que eviten la contaminación lumínica y que estén equipadas con lámparas LED.

CUMPLE.

- 3. Con el fin de minimizar la afectación sobre el sistema hídrico se adoptarán las medidas siguientes:
 - a. Los pavimentos que se utilicen en las aceras, calzadas y zona de aparcamiento, así como en los espacios libres de la zona dotacional serán permeables, en la medida de lo posible, a fin de permitir la filtración de agua al terreno natural y evitar el sellado del terreno.
 - b. Se implantarán técnicas de drenaje urbano sostenible, facilitando un retorno adecuado de las aguas de lluvia al ciclo hídrico de la cuenca del río Anllóns.
 - c. En las construcciones se instalarán medidas para el ahorro hídrico:
 - i. Aireadores en la grifería
 - ii. Los sistemas de descarga de los inodoros presentarán sistemas para detener la descarga o distintos tipos de descarga.
 - d. Durante la fase de obra se adoptarán las siguientes medidas:
 - i. Se recogerán las aguas superficiales y se verterán de forma adecuada al curso fluvial.
 - ii. Se instalarán barreras físicas que frenen la escorrentía superficial y eviten arrastres no deseados al curso fluvial.
 - iii. Los vertidos que se pudieran realizar al cauce del río Anllóns requerirán de la preceptiva autorización otorgada por la Confederación Hidrográfica Galicia Costa.

CUMPLE.

- 4. Gestión de residuos.

- a. Los residuos de obras se gestionarán adecuadamente, según su tipología (orgánicos, inertes, peligrosos, ...) y de acuerdo con la legislación vigente.
- b. Se prohíbe totalmente la quema de residuos.
- c. Antes de la puesta en uso de las superficies resultantes de la ejecución de las obras del sector, se retirarán y gestionarán todos los residuos generados en la fase de obra o ya existentes en el ámbito.
- d. Durante la fase de explotación se instalarán los correspondientes contenedores de recogida selectiva de residuos, así como papeleras.

CUMPLE.

5. Para evitar la contaminación durante la fase de obra se adoptarán las siguientes medidas:
- a. En los períodos de clima seco se procederá a la humectación de las superficies para evitar el levantamiento de polvo producido por los movimientos de tierras y la actividad de la maquinaria.
 - b. Se limpiará el viario de acceso a la zona de las obras.
 - c. Se programarán los trabajos durante los horarios laborales permitidos evitando las horas nocturnas.
 - d. Se limitarán y controlarán las emisiones sonoras y otras actividades molestas para la fauna durante las épocas de reproducción y cría.

CUMPLE.

Art. 2.3. Informe técnico municipal

Deberá tenerse en cuenta en la redacción del proyecto de urbanización los aspectos recogidos en el informe realizado por la oficina técnica, expte 2017/X999/001621 sobre la suficiencia de los servicios urbanísticos municipales del suelo urbanizable S-I4 del PXOM de Carballo, especialmente en los siguientes aspectos:

- REDE SANEAMIENTO- PLUVIALES:

En el proyecto de urbanización se deberá justificar los cálculos hidráulicos de la tubería, así como la implantación de los medios necesarios para que las aguas pluviales que se viertan al cauce cumplan con los condicionantes medioambientales.

- ALUMBRADO PÚBLICO:

En el proyecto de urbanización se justificará que cumple con los requisitos de:

- o Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y las Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- o Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de servicios energéticos y mantenimiento con garantía total de las instalaciones de alumbrado exterior mediante

u contrato mixto de suministro y servicios del Excmo. Concello de Carballo.

- GESTIÓN DE RESIDUOS:

En el proyecto de urbanización se realizará el correspondiente estudio de los residuos durante la fase de construcción y se dotará al ámbito de los colectores necesarios para la recogida selectiva de los residuos asimilables a urbanos. El resto de los residuos deberán ser entregados a gestor autorizado por las empresas explotadoras del ámbito.

CUMPLE. Se justifica en los correspondientes apartados del presente proyecto.

Art. 2.4. Perspectiva de género

El proyecto de urbanización deberá tener en cuenta la perspectiva de género en la urbanización de los espacios públicos estableciendo medidas encaminadas a dotar y transmitir seguridad a los usuarios y usuarias del ámbito evitando zonas en las que se puedan dar situaciones de peligro por su diseño y morfología y dotar de una iluminación adecuada.

CUMPLE.

- Las futuras instalaciones a situar en el ámbito supondrán la ampliación de las instalaciones de la factoría de Calvo existente en la zona.**
- El acceso a las instalaciones de Calvo se realizará siempre por el acceso principal a través de un control de acceso con barrera.**
- Las instalaciones de Calvo cuentan con un servicio de vigilancia privado las 24 horas del día.**
- Las aceras se proyectan en continuidad con el vial principal.**
- Se proyecta un alumbrado público que garantice una correcta iluminación de toda la zona de actuación; tal y como se justifica en los cálculo lumínicos adjuntos al presente proyecto.**
- La vegetación a plantar en los viales, así como en la zona verde proyectada, se dispondrá de tal forma en la que existan zonas con barreras visuales que causen inseguridad o propicien situaciones de peligro a los usuarios de ámbito.**

1.7.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto se estima un total de DOCE (12) meses.

1.8.- SEGURIDAD Y SALUD

Se realiza el Estudio de Seguridad y Salud de acuerdo con 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.

El presupuesto de dicho estudio asciende a la cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS VEINTICINCO €uros (9.525,00 €) que se incluye en el correspondiente Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

1.9.- DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto está formado por los siguientes documentos:

1. Memoria descriptiva.
2. Memoria justificativa.
 - 2.01. Topografía y trazado.
 - 2.02. Geología y geotecnia.
 - 2.03. Clasificación del suelo y servicios afectados.
 - 2.04. Movimiento de tierras.
 - 2.05. Trazado del viario.
 - 2.06. Firmes y pavimentos.
 - 2.07. Parcelación
 - 2.08. Cálculo red de abastecimiento y riego.
 - 2.09. Cálculo red de saneamiento – aguas residuales.
 - 2.10. Cálculo red de saneamiento – aguas pluviales.
 - 2.11. Red eléctrica y de telecomunicaciones.
 - 2.12. Alumbrado público
 - 2.13. Jardinería
 - 2.14. Señalización
3. Cumplimiento de otros reglamentos
 - 3.1. Accesibilidad
 - 3.2. Orden VIV/561/2010
 - 3.3. CTE – SUA
 - 3.4. CTE - SE
4. Anexos a la memoria
 - 4.1. Normativa sismo resistente
 - 4.2. Gestión de residuos de la obra
 - 4.3. Plan de control de calidad.
5. Pliego de condiciones
6. Mediciones y presupuesto.
7. Estudio de seguridad y salud.
8. Documentación gráfica.

1.10.- DIRECCION DE LAS OBRAS:

Las obras se ejecutarán bajo mi dirección facultativa.

1.11.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE CONTRATA:

El presupuesto de Ejecución Material del proyecto asciende a la cantidad de:

P.E.M.: 720.214,28 € (Presupuesto de ejecución material)

P.E.C.: 871.459,28 € (Presupuesto de contrata (PEM + 21% I.V.A.)

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G



Arquitectura + Ingeniería

Memoria justificativa

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

PROYECTO MODIFICADO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-I4 - AR S-I4 – CALVO.

AGENTES

PROMOTOR

Nombre CALVO CONSERVAS S.L.U.
C.I.F. D - 15.584.642
Domicilio Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Coteló.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- TOPOGRAFÍA Y TRAZADO

La cartografía necesaria para la realización de este proyecto se obtiene mediante un taquimétrico realizado con estación total, el tratamiento de los datos observados, mediante los programas informáticos necesarios, da como resultado un plano de cartografía, que en planimetría se ubica en coordenadas absolutas sistema U.T.M. y en altimetría se definen coordenadas "z" relativas, siendo estos datos suficientes para poder generar perfiles transversales y longitudinales, con los cuales se obtienen cubicaciones del movimiento de tierras y los datos necesarios para el correcto replanteo desde las bases topográficas utilizadas en el taquimétrico.

En el apartado de documentación gráfica se ajuntan documentación suficiente para definir el replanteo en planta, alzado, secciones, peraltes y plataforma de los viales.

2.2.- GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Se ha realizado el pertinente estudio geotécnico del terreno.

El subsuelo del solar estudiado está constituido principalmente por 3 unidades o niveles geotécnicos:

- Suelo vegetal y relleno antrópico.
- Esquisto alterado en grado V.
- Esquisto alterado en grado IV-III.

Seguidamente se describen los principales niveles geotécnicos y sus características:

NIVEL 1

Suelo vegetal y relleno antrópico: arena limosa de color marrón negruzco y compacidad suelta. Presenta materia orgánica y restos de raíces. En la calicata C-6 se observó la presencia de un nivel superficial de relleno antrópico constituido por arena limosa de color marrón oscuro y compacidad suelta que engloba restos de materiales antrópicos.

No se considera un material adecuado para el apoyo de la cimentación debido a su baja compacidad, así como a la heterogeneidad de los materiales que lo componen y la presencia de materia orgánica.

Los espesores interpretados de este material oscilan entre 0,40 y 1,40 metros, y se recogen en la siguiente tabla:

Ensayo Nº	P-1	P-2	P-3	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Espesor (m)	0,40	0,60	1,40	0,50	0,60	0,50	0,60	0,60	1,50
Cota de techo del nivel	163,25	162,25	155,50	163,20	162,80	161,60	156,50	155,10	155,30
Cota de base del nivel	162,85	161,65	154,10	162,70	162,20	161,10	155,90	154,50	153,80

NIVEL 2

Esquisto alterado en grado V: de tamaño de grano fino y color marrón verdoso con tonos negros y anaranjados por oxidación. Se encuentra completamente alterado a suelo formando un limo arenoso de consistencia blanda a media-compacta en profundidad.

Los espesores interpretados de este material oscilan entre 1,40 y 2,60 metros, y se recogen en la siguiente tabla:

Ensayo Nº	P-1	P-2	P-3	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Espesor (m)	1,35	1,60	2,00	>2,00	0,00	0,00	>2,10	>1,90	>1,90
Cota de techo del nivel	162,85	161,65	154,10	162,80	162,20	161,60	156,50	155,10	153,80
Cota de base del nivel	161,50	160,05	152,10	<160,80	162,20	161,60	<154,40	<153,20	<151,90

Observando los resultados de la granulometría y de la determinación de los límites de Atterberg se ha podido clasificar este material a partir de la clasificación de suelos (USCS), en Lambe y Whitman, 1981 cómo un suelo ML: limo de baja plasticidad con arena.

El nivel geotécnico 2 (esquisto alterado en grado V) puede clasificarse como Suelo tolerable (0).

NIVEL 3

Esquisto alterado en grado IV-III: de tamaño de grano fino y color marrón verdoso. Resistencia débil e intensamente fracturada. La fracción alterada a condición de suelo genera una grava arenosa de compacidad densa.

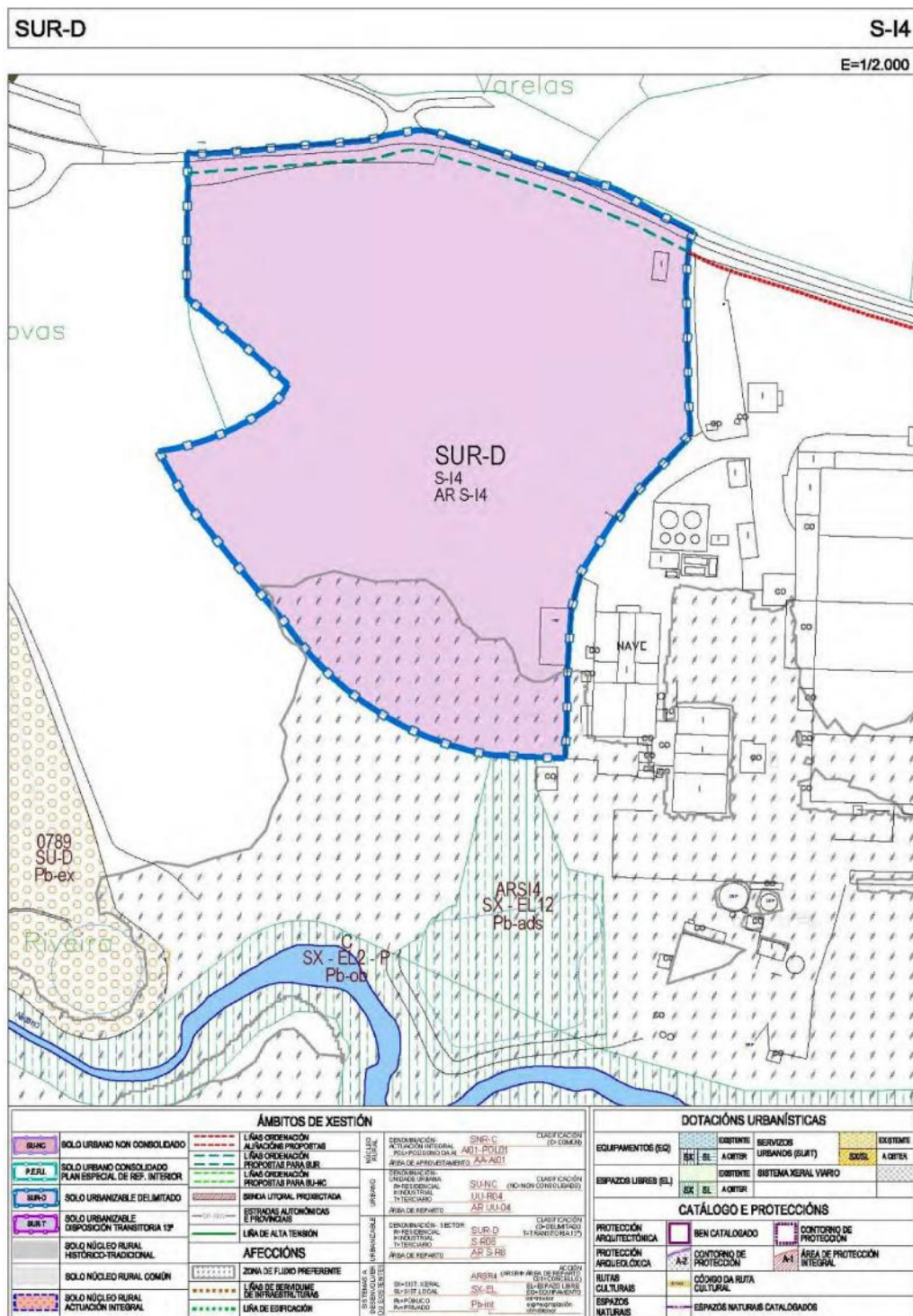
Sobre este material se obtiene el rechazo de los ensayos de penetración dinámica.

2.3.- CLASIFICACION DEL SUELO Y SERVICIOS AFECTADOS

2.3.1.- Clasificación del suelo:

El presente proyecto consiste en la urbanización del **sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D/S-I4 - AR S-I4 del PXOM (Calvo)**.

Se adjunta ficha del sector incluida en el PXOM del Ayuntamiento de Carballo.

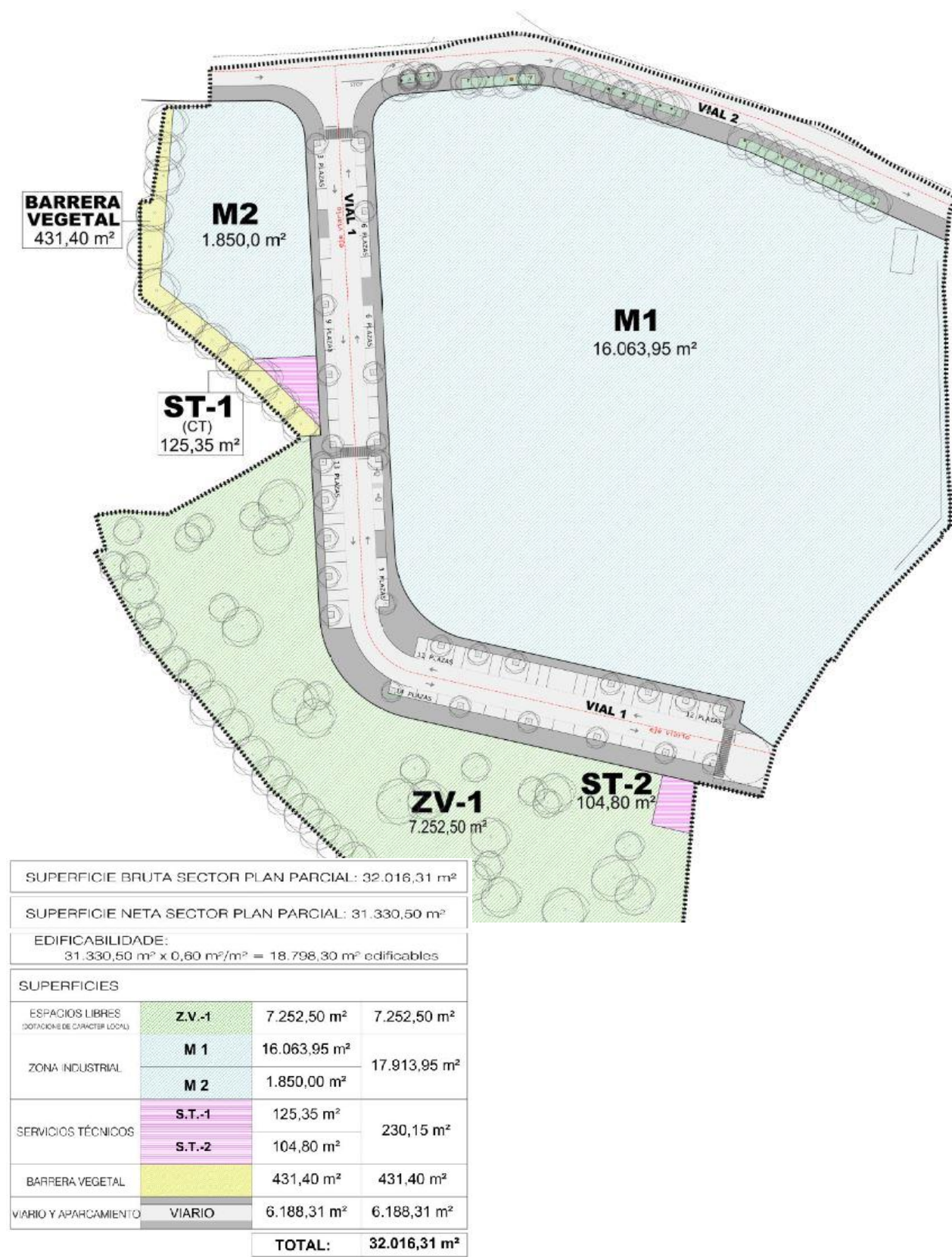


El pleno de la Corporación Municipal de Ayuntamiento de Carballo, en sesión ordinaria

Código Identificador: 16_566

celebrada el 25 de noviembre de 2019, aprobó definitivamente el plan parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4, con reajuste de su delimitación.

Se adjunta plano de ordenación del plan parcial:



2.3.2.1.- Red de abastecimiento:

La red de abastecimiento existente en la zona discurre por la Avenida da Revolta (Carretera AC-552). La zona a urbanizar se conectará a esta red general de abastecimiento, la cual dispone de capacidad suficiente para abastecer al sector.

La red de abastecimiento además de abastecer al sector proyectado, se dejará prevista en el extremo noroeste del ámbito una futura conexión con la red principal de abastecimiento del casco urbano de Carballo (con el objetivo de cerrar la malla actualmente proyectada).

2.3.2.2.- Red de saneamiento (fecales y pluviales):

Se proyecta una red de saneamiento separativa; en la cual se utilizan dos redes totalmente independientes de alcantarillado con cometidos diferentes.

La red de evacuación de aguas fecales se conectará a la red de saneamiento municipal que discurre hasta la EDAR municipal existente próxima al sector.

La red de aguas pluviales verterá a un regato existente que confluye con el Río Anllóns, el cual se sitúa a unos 200 metros al sur de la zona a urbanizar.

2.3.2.3.- Red eléctrica y telecomunicaciones:

La red de energía eléctrica a ejecutar se conectará a la red de media tensión existente en dos puntos, uno en la línea de media tensión que está situada al noreste del ámbito y fue modificada a petición de industrias Calvo para la ejecución de una de sus naves; el otro punto de conexión se realizará en la subestación existente al sureste del ámbito.

La red de enlace de telecomunicaciones se conectará con la red de los operadores "R" y "TELEFÓNICA." que discurren por las inmediaciones del sector, donde se pinchará mediante la formación de una cámara de registro, para desde esta extenderla al sector.

2.3.2.- Red viaria:

La circulación de vehículos industriales se realizará a través de la industria existente y que se pretende ampliar.

El vial denominado VIA 2 situado en el extremo norte se amplía dentro del sector hasta los 12m de manera que cumpla las condiciones en cuanto a dimensiones establecidas en el RLSG (aceras de 2m y 2,5m – superiores o iguales a los 2m indicados- y carriles de 3,5m).

Además, tal y como se detalle en el Plan Parcial aprobado por el Ayuntamiento de Carballo, habrá que tener en cuenta los siguientes extremos:

Se prevé la mejora del vial existente desde el sector hasta el núcleo de O Quinto con el asfaltado de la pista existente, lo que supone unos 550ml hasta entroncar con la vía asfaltada que da acceso a la última de las viviendas del asentamiento.

Hacia el oeste se prevé el asfaltado de la pista hasta el viaducto que pasa sobre la autovía, lo que supone la mejora de unos 60ml de la pista existente.

2.4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.4.1.- Introducción:

El presente Anejo tiene como objeto describir las actividades destinadas al movimiento de tierras para la realización del viario y de la parcelación.

Se puede observar que las curvas de nivel muestran un terreno que aumente en altura hacia el noroeste, con una pendiente máxima del 8,5 %.

La zona a urbanizar, de unas 3,2 hectáreas aproximadamente, se caracteriza por tener una altimetría comprendida entre las cotas +154,00 y +163,50 m, por lo que existe una diferencia de cotas de 9,50 metros.

2.4.2.- Despeje y desbroce:

Dado que la mayoría de la actuación se desarrolla sobre terrenos que en la actualidad están ocupados principalmente por praderías o arbustos de pequeños tamaño no se han de realizar grandes labores de despeje y desbroce.

Se realizará primeramente el desbroce de toda la superficie que se llevará a vertedero.

A continuación, se retirará la capa vegetal (se considerará un espesor medio de tierra vegetal de entre 0,40 y 1,40 metros cm) y se acopiará la necesaria para su posterior utilización, como en zonas de revegetación en los espacios reservados para zonas verdes.

Además de esta retirada de la capa vegetal, se procederá a la demolición de las estructuras existentes y muros de cierre.

2.4.3.- Movimiento de tierras:

El movimiento de tierras tiene como objetivo principal definir la rasante de los viales que se han diseñado para la zona a urbanizar.

El terreno se considera con una pendiente suave, por lo que no se procederá a la explanación total de la zona.

Los principales movimientos de tierra a realizar serán:

- Rasanteo el caminio existente para ejecución del Vial 2.
- Labores de desmonte y relleno en el trazado del Vial 1.
- Labores de desmonte en la parcela M1.

Debido a la gran superficie de dicha parcela y a que la diferencia de cotas resultante en la misma es de 7 metros de altura (+154,00 a +163,00) y con el objetivo de conseguir una parcela aprovechable a efectos funcionales de la industria existente, se estima la

ejecución de una explanada a la cota +160.

Para la correcta ejecución de las obras de urbanización e instalaciones definidas en el presente proyecto, y con el fin de evitar futuras interferencias de las mismas con las parcelas resultantes, se considera necesario el desmonte de la zona norte de la parcela M1 (hasta la cota +160) y la ejecución de muros de contención del terreno desde dicha cota hasta la nueva rasante de las aceras a ejecutar.

Se adjunta en la documentación gráfica del presente proyecto levantamiento topográfico de la zona de actuación, así como perfiles del terreno en su estado natural y modificado.

2.4.4.- Explanadas en formación de viales.

De acuerdo con la norma 6.1-IC "Secciones de firme", a 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 (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la figura 1, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Para la correcta aplicación de la figura 1 se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), además de las complementarias recogidas en la tabla 4 de esta norma.
- La figura 1 se estructura según el tipo de suelo de la explanación en el caso de los desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los rellenos (terraplenes, pedraplenes o rellenos todo-uno). Se consideran los siguientes tipos:
 - inadecuados y marginales (IN),
 - tolerables (0),
 - adecuados (1),

- seleccionados (2),
- seleccionados con $\text{CBR} \geq 20$ en las condiciones de puesta en obra (3)
- y roca (R).
- A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG-3) y los rellenos todo-uno (artículo 333 del PG-3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 del PG-3, serán asimilables a los suelos tipo 3.

d) Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberá tener un espesor mínimo de un metro (1 m) del material indicado en la figura 1. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.

e) Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas del tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.

f) Los espesores prescritos en la figura 1 no podrán ser reducidos, aunque se recurra al empleo de materiales de calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

Con carácter general, para la capa superior utilizada en la formación de las explanadas, por razones de durabilidad y uniformidad de la capacidad estructural en toda la traza, se recomienda al ingeniero proyectista la consideración preferente de los suelos estabilizados in situ, con cal o con cemento, frente a una aportación directa de suelos sin tratar.

La cota de la explanada deberá quedar al menos a sesenta centímetros (60 cm) por encima del nivel más alto previsible de la capa freática donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados; a ochenta centímetros (80 cm) donde esté formado por suelos adecuados; a cien centímetros (100 cm) donde sean tolerables, y a ciento veinte centímetros (120 cm) donde sean marginales o inadecuados. A tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la cota de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc., asegurando además la evacuación del agua que se pueda infiltrar a través del firme de la calzada y de los arcenes.

Según se desprende del estudio geotécnico realizado, a excepción de la capa superficial de suelo vegetal y relleno antrópico, considerada como un nivel de suelo inadecuado que deberá ser eliminado, **el nivel geotécnico 2 (esquisto alterado en grafo V) puede clasificarse como suelo tolerable (0).**

[illegible]

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

En la tabla 4 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.

TABLA 4. MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LAS EXPLANADAS

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
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 (SO ₃) < 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 <i>in situ</i> con cemento o con cal	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, de acuerdo con la figura 1.

(**) 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 e2 sobre suelos tipo 2.

2.5.- TRAZADO DEL VIARIO

2.5.1.- Introducción:

El objeto del presente anejo es la definición de los viarios incluidos en el presente proyecto.

2.5.2.- Normativa y recomendaciones:

Para la elaboración del presente anejo se ha tenido en cuenta:

- Instrucción de Carreteras, Norma 3.1- IC.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano del Ministerio de Fomento.

2.5.3.- Descripción de la red viaria propuesta

Vial 1:

El objeto principal del viario interno previsto (VIAL 1) es dar frente a las zonas dotacionales del sector, dando a su vez una alternativa de entrada a la industria de cogeneración implantada en el interior de la fábrica y albergar las plazas de aparcamiento públicas previstas en el ámbito.

Su diseño parte del vial existente al norte (VIAL 2) y bordeando la zona industrial de mayor dimensión, conecta con la fábrica a la altura de la empresa de cogeneración. Su ancho oscila entre los 16 m y los 21 m según la disposición de las plazas de aparcamiento en línea o batería y del ancho de las aceras.

Las pendientes previstas para este vial oscilan entre el 1% y el 5,30% adaptándose sensiblemente a la rasante natural del terreno.

La calzada prevista es de doble sentido, con 3,5m por carril, aceras a ambos lados con ancho mínimo de 2m y plazas de aparcamiento de 2,5m x 5m en línea o batería en uno o ambos márgenes según tramo.

Vial 2:

Se trata del vial situado al norte del sector, para el que se prevé una ampliación hasta los 12m de ancho, situando una acera en la cara interna del sector. Este vial es existente previéndose su ampliación, las rasantes previstas en el son las originales, oscilando su pendiente entre el 1% y el 3,9%.

Vial existente hasta el núcleo de O Quinto

Se trata de un camino existente, con base superficial de zahorra compactada con un ancho medio de 6,50 metros.

Tal y como se especifica en el estudio de detalle se prevé la mejora del vial existente desde el sector hasta el núcleo de O Quinto con el asfaltado de la pista existente, lo que supone unos 550 ml hasta entroncar con la vía asfaltada que da acceso a la última de las viviendas del asentamiento.

Hacia el oeste se prevé el asfaltado de la pista hasta el viaducto que pasa sobre la autovía, lo que supone la mejora de unos 60 ml de la pista existente.

2.6- FIRMES Y PAVIMENTOS

2.6.1.- Introducción:

El objetivo del presente anejo es definir los distintos tipos de firmes y pavimentos que se han proyectado para los diferentes espacios de los que consta la zona de actuación.

2.6.2.- Normativa aplicada y recomendaciones:

Para determinar la sección estructural del firme, se sigue la publicación "Instrucción de carreteras, Norma 6.1. IC del Ministerio de Fomento"; aprobada por la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC Secciones de firma, de la instrucción de carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003).

Para la elección de los pavimentos restantes, bordillos y otros elementos se seguirán las "Recomendaciones para el proyecto y diseño de viario urbano", tomando elementos de diferentes normas y catálogos.

2.6.3.- Criterios de diseño

Para el cálculo de las obras de pavimentación se ha tenido en cuenta la naturaleza del terreno, el tipo y espesor de las capas de firme necesario, así como el material a emplear en la capa de rodadura y el carácter y la intensidad del tráfico previsto.

Los materiales de pavimentación se han elegido de forma que se distinga la categoría de la vía o el espacio: rodada, peatonal, estancia de personas, de vehículos, uso conjunto de personas y de vehículos, etc.

Las diferencias de nivel entre distintos pavimentos se resuelven con bordillos u otros elementos de separación que definen claramente sus perímetros.

Como norma general en calles con pendiente superior al 6% se dispone un pavimento antideslizante, siendo obligado para pendientes superiores al 8%.

Los taludes adyacentes a las vías estarán bien compactados y tendrán una pendiente máxima del 100%, y del 33% cuando la vía pase por una zona verde. Se construirán muros de contención cuando no sean posibles los taludes.

Donde sea preciso, se establecerán subbases permeables y drenajes para suprimir la posibilidad de un exceso de humedad en las capas subyacentes del pavimento. En todos los casos y especialmente en terrenos arcillosos, se dispondrá una primera capa de arena del río que actuando como drenaje evite que las arcillas se mezclen con las capas superiores del pavimento.

Los drenajes desaguarán a la red de saneamiento y se instalarán sumideros para la recogida de aguas de superficie. Las tapas de arquetas, registros, etc. se orientarán teniendo en

cuenta las juntas de los elementos del paramento y se nivelarán con su plano de forma que no resalten. Si hubiera que instalar rejillas de cualquier tipo, se dispondrán de modo que no supongan riesgo a la circulación de peatones y vehículos.

2.6.4.- Dimensionamiento del firme – Vial 1

2.6.4.1.- Categorías de tráfico pesado.

La estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos (IMDp) que se prevea en el carril del proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\,000$	$< 4\,000$ $\geq 2\,000$	$< 2\,000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

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

Teniendo en cuenta las características del polígono a urbanizar se estima una intensidad media diaria de vehículos (IMDp) menor a 25 vehículos diarios (tráfico tipo T42); no obstante en previsión del futuro crecimiento de la zona a urbanizar, para los cálculos de firmes a ejecutar se estimará un tráfico tráfico **tipo T41**.

2.6.4.2.- Formación de la explanada.

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 (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la tabla 2.

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Teniendo en cuenta las características del terreno existente se considera una explanada tipo E2 y una categoría de tráfico tipo T41.

2.6.4.3.- Firmes.

Según el Mapa de Zonas estivales, nuestra zona de actuación se encuentra en la zona media, de manera que se dispondrá de B60/70, tal y como indica la Norma 6.1.IC y el PG-3.

6.2.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la figura 3.

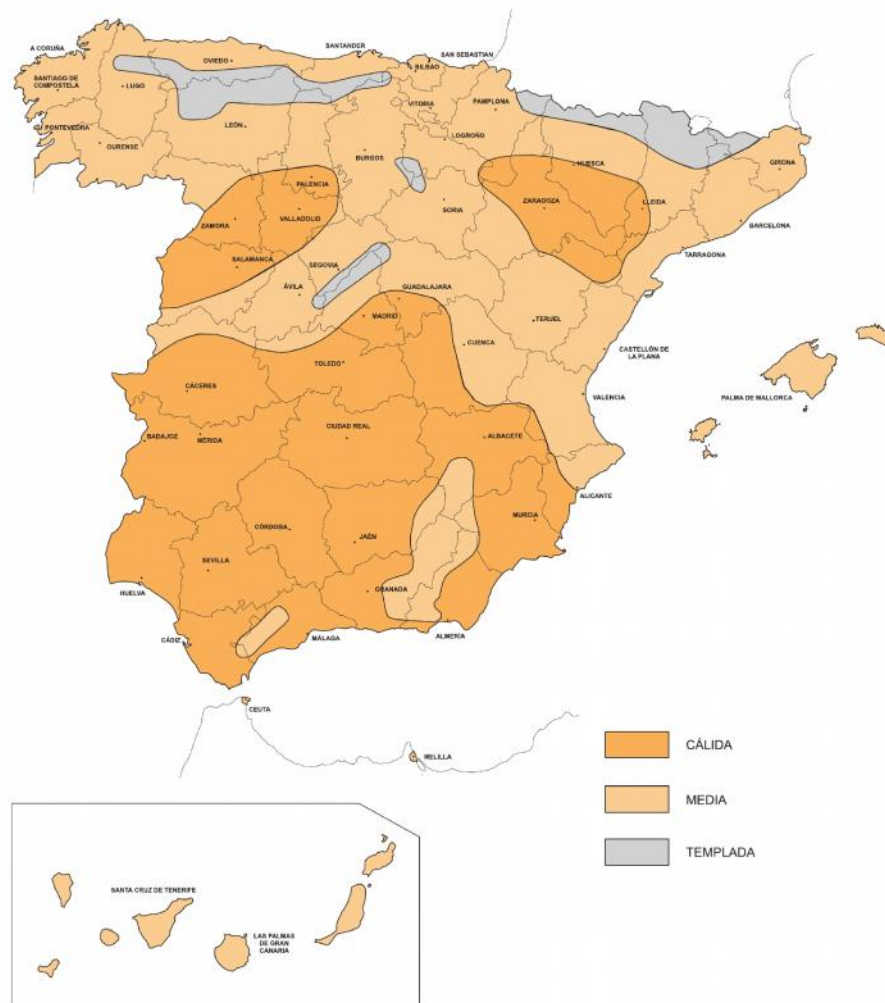
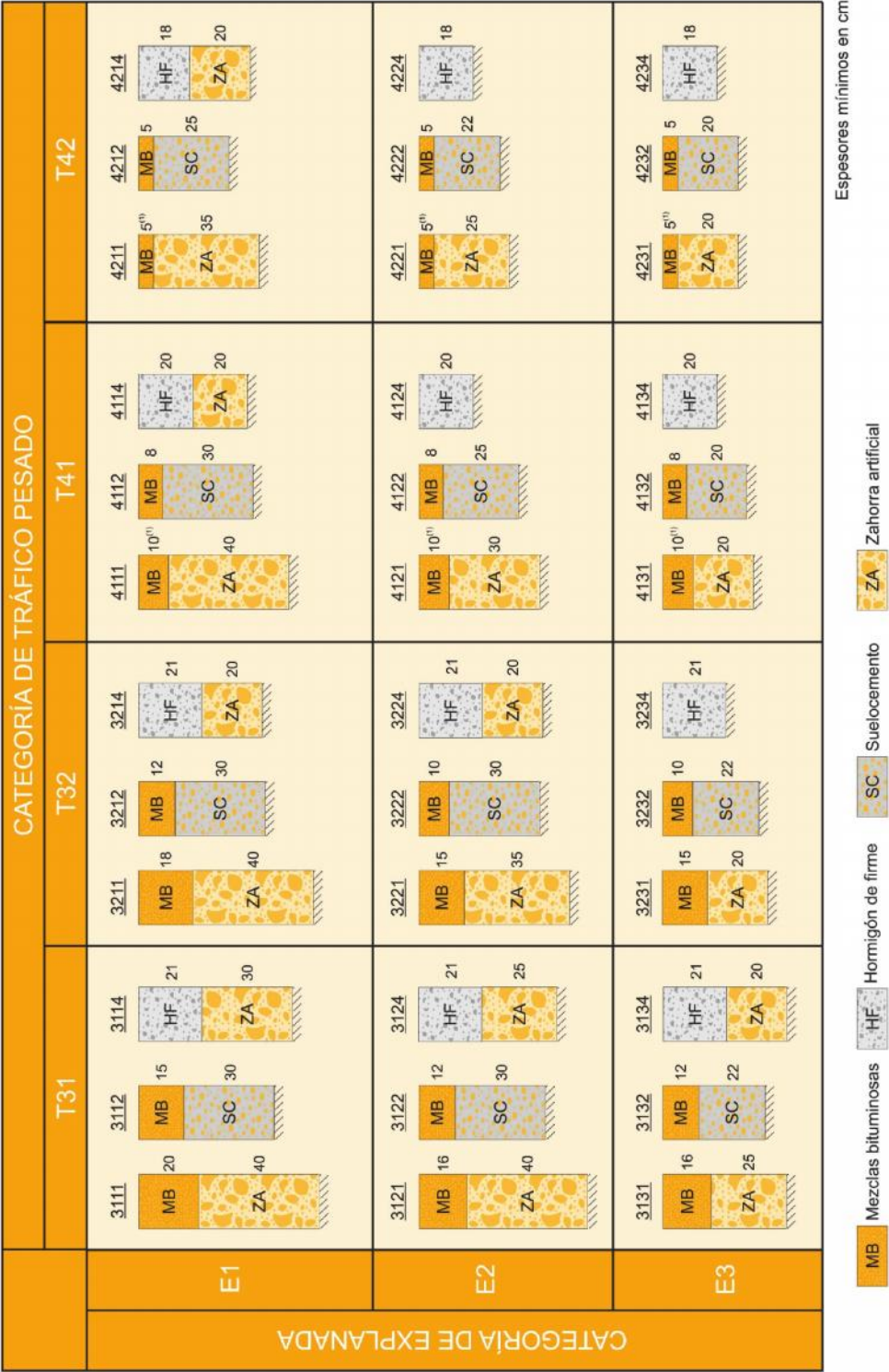


FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES

El paquete de firme se compone de una base granular sobre el cual se dispone una mezcla bituminosa en caliente.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla de tipo drenante, por tratarse de una zona pluviométrica lluviosa. El espesor de esta mezcla será como mínimo de 10 cm y se asegurará que la capa inferior sea lo suficientemente impermeable.



(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

Se eligen de todas las secciones posibles la 4121, debido a la cercanía de las plantas de producción de zahorras frente a las de suelo cemento y al mayor coste del pavimento de hormigón. Esto es:

Para 4121:

- 4 cm de rodadura BBTM 11A.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1Kg/m².
- 6 cm de capa de base bituminosa AC22-base-G
- Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m²
- 30 cm de subbase de zahorra artificial.

2.6.5.- Dimensionamiento del firme – Vial 2 y Camino a Muiño do Quinto

2.6.5.1.- Categorías de tráfico.

El desarrollo del sector servirá para la ampliación de la industrial de Calvo Conservas, por lo que la movilidad estimada no diferirá mucho de la ya existente. Se podrá incrementar el número de traslados de trabajadores o de vehículos destinados a la logística de las instalaciones, pero en ambos casos se prevé que el acceso a las instalaciones se realice por las instalaciones actuales a través del control de acceso.

El acceso de vehículos pesados se realizará directamente a través de la AC-552, con capacidad suficiente para absorber este incremento.

Teniendo en cuenta estos datos, se estima que la intensidad de tráfico pesado que circulará por el mencionado camino será prácticamente inexistente; por lo que puede estimarse una categoría tipo T42.

2.6.5.2.- Formación de la explanada.

La explanada del camino se encuentra ejecutada y totalmente consolidada.

Una vez realizada la inspección visual del mismo se puede estimar que dicho camino dispone de una capa de zahorra de 20 cm de espesor sobre terreno compactado.

Se procederá al rasanteo y nivelado del camino existente, previa ejecución de la capa de rodadura.

2.6.5.3.- Firmes.

Para el acondicionamiento del Vial 2 y camino a Muiño do Quinto se llevarán a cabo las siguientes actuaciones

- Rasanteo y nivelado del camino de zahorra existente.
- A continuación, se aplicará un riego de imprimación con el objetivo de preparar la

superficie de apoyo y de contribuir a la sujeción de la capa bituminosa.

- Por último, el acabado del pavimento consistirá en una capa de aglomerado asfáltico tipo AC16 surf 50-70 D de espesor medio 50 mm.
- Conjuntamente se procederá al rasanteo, limpieza y formación (de ser necesario) de cunetas a ambos márgenes del vial.

2.6.6.- Pavimentos.

2.6.6.1.- Aceras.

El pavimento de las aceras se definirá en cuenta que sobre éstas van a circular vehículos para acceder al interior de las parcelas. Para su elección se consultarán las "Recomendaciones para el Diseño de Viario Urbano".

Teniendo en cuenta la sección de pavimentos para aceras en polígonos industriales de realización actual se ha elegido como pavimento esencial el hormigón. La sección elegida estará formada por:

- Sub-base de zahorra compactada 20 cm de espesor.
- Hormigón HM-20 de 10 cm con acabado semipulido.

En las zonas correspondientes a los pasos de peatones se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad de Galicia y la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

2.6.6.2.- Bordillo.

La separación de aceras con calzadas se realizará con bordillo de hormigón prefabricado del 25x15cm de sección, asentado sobre zapata de hormigón.

Longitud máxima: 1,00m en tramos rectos y 0,50m en tramos curvos.

Los bordillos de hormigón prefabricado serán de color gris, acabado doble capa, de la clase R-5,5 y cumplirán las especificaciones generales señaladas en la Norma UNE 127025.

2.6.6.3.- Zonas verdes.

Para las zonas verdes se ha previsto un pavimento que sea adecuado para poder ser pisado y que al mismo tiempo sea estético.

Por otro lado, debe permitir la infiltración hasta la explanada del agua procedente de las precipitaciones meteorológicas, favoreciendo la evacuación de dichas aguas pluviales.

2.7.- PARCELACIÓN

2.7.1.- Introducción.

El objeto del presente anejo es la definición de los usos del suelo que se han asignado en función de los parámetros que se especifican en el Plan Parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D/S-14/AR S-14. Aprobación definitiva. (CIPUM de 19/11/2019).

Además de definir las parcelas de uso industrial y servicios, se ha destinado terreno para otros usos como zonas verdes, equipamiento y aparcamientos, siguiendo la Ley 2/2016, 10 de febrero, del suelo de Galicia.

2.7.2.- Superficies resultantes:

A continuación, se muestra una tabla con las áreas resultantes de la división del suelo en función de los usos a los cuáles se van a destinar:

Parcela uso industrial (M1)	16.063,50 m ²
Parcela uso industrial (M2)	1.850,00 m ²
Servicios técnicos (ST-1)	125,35 m ²
Servicios técnicos (ST-2)	104,80 m ²
Zona verde (Z.V.-1)	7.252,50 m ²
Barrera vegetal	431,40 m ²
Viario (calzada y aparcamientos)	4.076,81 m ²
Viario (peatonal)	2.111,50 m ²
TOTAL	32.016,31 m ²

2.7.3.- Parcelas resultantes:

La superficie del polígono en este proyecto es de 32.16,31 m², de los cuales se han destinado 17.913,95 m² a parcelas de nuevo uso industrial.

En la documentación gráfica del presente proyecto se define la distribución de las parcelas y demás zonas del área de actuación.

2.7.4.- Coordenadas georreferenciadas de las parcelas resultantes:

Parcela M1		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523728.4400	4783681.4538
2	523728.33	4783689.0588
3	523728.31	4783693.0938
4	523727.9952	4783698.7725
5	523727.9376	4783705.1301
6	523728.0549	4783708.2488
7	523727.8524	4783712.8313
8	523727.4899	4783720.1338
9	523727.8541	4783725.8141
10	523728.2737	4783731.0443
11	523681.5101	4783752.1898
12	523637.1872	4783766.9609
13	523631.8363	4783767.7992
14	523626.5579	4783767.7992
15	523599.97	4783765.6472
16	523593.0845	4783757.7764
17	523595.7308	4783707.4396
18	523598.3771	4783657.1029
19	523613.4615	4783637.8366
20	523647.0319	4783630.2732
21	523680.6025	4783622.7106
22	523679.492	4783617.7811
23	523687.8043	4783611.9038
24	523687.9402	4783612.4036
25	523700.6697	4783632.8203
26	523701.5802	4783632.2436
27	523705.3802	4783637.9137
28	523709.7101	4783643.4137
29	523713.6901	4783647.6937
30	523719.5601	4783653.7137
31	523727.0701	4783661.4138
32	523726.8801	4783662.1638
33	523728.4101	4783663.5638
34	523728.9701	4783663.5638
35	523728.8150	4783673.3938

Parcela M2		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523577.1796	4783755.5757
2	523568.0811	4783764.1026
3	523554.7231	4783763.9602
4	523554.6735	4783762.7775
5	523546.2158	4783762.5927
6	523543.09	4783720.6039
7	523555.0188	4783711.1764
8	523564.5860	4783703.2769
9	523579.8860	4783704.081

Parcela ST-1		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523579.8860	4783704.081
2	523564.5860	4783703.2769
3	523567.6521	4783700.6912
4	523580.7715	4783687.2331

Parcela ST-2		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523661.3794	4783605.4508
2	523658.7485	4783593.7427
3	523668.0432	4783591.6541
4	523669.1847	4783603.6968

2.8.- RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

2.8.1.- Introducción:

El presente anejo tiene como objeto la descripción de la red de abastecimiento de agua y riego de la zona a urbanizar. La red de abastecimiento se diseñará de manera que se abastezcan las parcelas de tipo industrial, la zona verde y la zona reservada para los equipamientos.

Hoy en día existe una red de abastecimiento municipal que circula por la Avenida da Revolta (Carretera AC-552), la cual suministrará nuestra red.

2.8.2.- Normativa aplicada y recomendaciones:

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM de Carballo.
- ITOHG-ABA. Instrucción Técnica para Obras Hidráulicas en Galicia - Serie abastecimiento.
- CEDEX (2007). Guía técnica sobre tuberías para transporte de agua a presión. Ministerio de Fomento.
- NBE-CPI-96 referente a diámetros mínimos de tuberías y distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes.
- NTE-IFA, de infraestructuras de abastecimiento.
- NTE-IFR, de infraestructuras de riego.

2.8.3.- Estado actual de la red de abastecimiento:

La red de abastecimiento existente en la zona discurre por la Avenida da Revolta (Carretera AC-552). La zona a urbanizar se conectará a esta red general de abastecimiento, la cual dispone de capacidad suficiente para abastecer al sector.

2.8.4.- Criterios de diseño de la red de abastecimiento:

La red de abastecimiento constará de un único ramal principal, el cual además de abastecer al sector proyectado, se dejará prevista en el extremo noroeste del ámbito una futura conexión con la red principal de abastecimiento del casco urbano de carballo (con el objetivo de cerrar la malla actualmente proyectada).

Como parte integrante de la red, y además de las válvulas, ventosas y desagües, se proyectan bocas de riego e hidrantes contra incendios.

Las bocas de riego estarán separadas una media de 40 m, aunque esta distancia puede ser

mayor en algunas zonas por facilidad en el diseño de la red. Para el cumplimiento de las recomendaciones contra incendios, se han dispuesto 3 hidrantes en los lugares que se han considerado más estratégicos y de mejor accesibilidad.

2.8.4.1.- Trazado de la red:

La red proyectada abastecerá a todo el ámbito de actuación. El trazado de la misma se representa en la documentación gráfica del presente proyecto.

En la red proyectada se instalarán 3 hidrantes; dispuestos de forma que La distancia de recorrido real, medida horizontalmente, a cualquier hidrante, será inferior a 100 m (según lo dispuesto en el RD 513/2017).

Los hidrantes para incendios serán tipo acera con tapa, ambos en fundición, equipado con una toma D=100mm., contador de paso libre, tapón y llave de cierre y regulación, i/ conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición DN=110mm.

Se utilizará la misma red para el abastecimiento de agua, para los hidrantes y bocas de riego.

2.8.4.2.- Separación con otras instalaciones:

Las conducciones de abastecimiento están siempre situadas sobre la red de alcantarillado para evitar posibles contaminaciones en caso de rotura o fugas de éstas.

2.8.4.3.- Materiales:

Toda la red se proyecta en fundición dúctil con un diámetro nominal de 200 mm,

2.8.4.3.- Elementos que constituyen la red:

Pieza de toma: Se coloca en el punto de toma situado en la Avenida da Revolta (AC-552).

Red de distribución: formada únicamente por distribuidores, ya que enganchamos directamente al ramal de acometida existente en el borde de la parcela. El material empleado es fundición dúctil.

Bocas de incendio (hidrantes) con tres bocas de salida.

Llaves de paso: para aislar tramos estarán situadas en las Tes, en las bocas para limpieza de calles y en las acometidas.

Llaves de desagüe: en los puntos bajos de cada tramo. Contarán también con una llave de paso para aislamiento de tramos, como puede verse en los planos de detalle correspondientes.

Arquetas de acometida: en los puntos de conexión con las parcelas.

Reducciones: en los cambios de sección.

Codos: en los cambios de dirección

Tés: en las derivaciones.

Bocas de riego: con acoplamiento de manguera. Van alojadas en las arquetas. Se usarán para la limpieza de viales.

Válvulas reductoras de presión: en los puntos de suministro, para conseguir unas presiones aceptables en la red.

2.8.5.- Determinación del consumo:

2.8.5.1.- Dotación industrial.

Según la ITOHG-ABA-1/1 la dotación de consumo medio de agua para una zona industrial es de 0,5 L/s · ha

2.8.5.2.- Dotación de riego y limpieza de viales.

Se ha destinado un caudal de 1 l/m²/día para la limpieza del viario y riego de zonas ajardinadas. Dichos valores han sido obtenidos de la Instrucción técnica para obras hidráulicas en Galicia (ITOHG-ABA-1/1) de la Xunta de Galicia.

Para las zonas verdes se previene riego mediante aspersores ya que, aunque el polígono está situado en una zona donde las precipitaciones son abundantes y no se proyecta para las zonas verdes una vegetación que necesite especiales cuidados y riegos, su extensión es bastante amplia y no bastaría con utilizar mangueras conectadas a las bocas de riego más cercanas.

2.8.5.3.- Dotación contra incendios.

Según lo dispuesto en el RD 513/2017, el caudal ininterrumpido mínimo a suministrar por cada boca de hidrante contra incendios será de 500 l/min.

La presión mínima requerida en la boca de salida será 500 kPa (5 kg/cm²), para contrarrestar la pérdida de carga de las mangueras y lanzas, durante la impulsión directa del agua sobre el incendio.

Al menos, uno de los hidrantes deberá tener una salida de 100 mm, orientada perpendicular a la fachada y de espaldas a la misma.

2.8.5.4.- Caudal medio

El caudal medio está compuesto por la dotación total de industria junto con el de riego, limpieza de viales y dotación contra incendios.

Los caudales medios por tiempo y área son los siguientes:

Código Identificador: 16_566

$$Q_{\text{industria}} = 0,5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{\text{riego}} = 1 \text{ l/m}^2 \cdot \text{día}$$

$$Q_{\text{limpieza viales}} = 1 \text{ l/m}^2 \cdot \text{día}$$

Se considera a efectos de limpieza de calles la limpieza de los viales (incluyendo aceras y aparcamientos). De manera que nos resulta un área total de:

Viario (calzada y aparcamientos)	4.076,81 m ²
Viario (peatonal)	2.111,50 m ²
TOTAL	6.188,31 m ²

Se considera a efectos de superficie de riego las zonas verdes y barrera vegetal del proyecto:

Zona verde (Z.V.-1)	7.252,50 m ²
Barrera vegetal	431,40 m ²
TOTAL	7.683,90 m ²

Para calcular el caudal medio se estima que se riega y se limpian las calles 2 h/día

Para la dotación de hidrantes se estipula un caudal de 500 l/min. = 8,33 l/s

Por consiguiente el caudal medio que se obtiene es el siguiente:

Tipo consumo	Dotación	Área	Q _{medio}
Industrial	0,5 l/s · ha	3,20 Ha	1,60 l/s
Limpieza	1 l/m ² · día (2h/día)	6.188,31 m ²	0,86 l/s
Riego	1 l/m ² · día (2h/día)	7.683,90 m ²	1,07 l/s
Hidrantes	8,33 l/s		11,86 l/s
Q _{medio} TOTAL			

2.8.6.- Justificación hidráulica

La tubería de abastecimiento a instalar en la totalidad del ámbito de actuación es de fundición dúctil con un diámetro nominal de 200 mm.

Dicha tubería se instalará según indicaciones de la oficina técnica municipal, para conectar en un futuro con el anillo de abastecimiento principal del casco urbano de Carballo.

La tubería a instalar garantiza de manera holgada el abastecimiento de la zona a urbanizar.

2.9.- RED DE SANEAMIENTO – AGUAS RESIDUALES

2.9.1.- Introducción.

El objeto del presente anejo es la definición de los criterios de diseño y dimensionamiento a adoptar y comprobación de las redes de saneamiento de las aguas residuales en el ámbito de la zona a urbanizar.

Estos criterios, los cuales se desarrollan en los apartados siguientes, se encuentran clasificados en los siguientes grupos:

- Definición de los caudales de diseño con la descripción de la metodología adoptada para el cálculo de los caudales de aguas pluviales.
- Dimensionado hidráulico de las conducciones y los colectores.
- Criterios de diseño a aplicar.

2.9.2.- Normativa aplicada y recomendaciones.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM Concello de Carballo.
- ITOHG-SAN (Serie saneamiento)
- CEDEX (2008). Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano.
- CEDEX (2007). Guía técnica sobre red de saneamiento y drenaje urbano.
- Ministerio de Fomento (2001). Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.
- Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial".
- RDL 11/1995 por el que se establecen las "Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas" desarrollado por el RD 509/1996.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

2.9.3.- Descripción de la red.

Se proyecta una red de saneamiento separativa; en la cual se utilizan dos redes totalmente independientes de alcantarillado con cometidos diferentes.

La red de saneamiento de aguas residuales evacua reducidos y conocidos caudales de aguas negras e industriales que no deben tener fermentaciones anaeróbicas prematuras y espontáneas dentro de un alcantarillado con largos recorridos.

La red de saneamiento se ha diseñado para que desagüe por gravedad.

2.9.4.- Criterios de diseño de la red de saneamiento – aguas residuales.

2.9.4.1.- Criterios de la ITOGH-SAN

- Separación entre pozos.

En los cruces de calles, cambios de pendiente o de dirección de la tubería y, en cualquier caso, a distancias no superiores a 50 metros, se dispondrán pozos de registro para controlar el estado de la red y realizar la conservación con mayor facilidad debido a las limitaciones en los elementos utilizados para ello.

- Pendiente mínima.

La pendiente máxima y mínima quedan condicionadas por el diseño hidráulico. En cualquier caso, la pendiente mínima recomendada viene dada por el tipo de apoyo y el diámetro de la conducción y no podrán ser menores de las presentadas en la siguiente tabla:

	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad mínima (m/s)
Hormigón o fundición dúctil	3,0	0,6
Gres, PVC o similares	6,0	0,6

2.9.4.2.- Trazado de la red.

Para el diseño de la red de saneamiento se fijan una serie de criterios básicos de partida que habrá que tener en cuenta a la hora de proyectar:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno.
- Evacuación rápida, sin estancamientos de las aguas usadas, en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- La velocidad del agua debe estar comprendida entre 0,6 m/s y 6 según el tipo de tubería a utilizar (en este caso PVC). La primera velocidad se establece como límite inferior para que no se produzca sedimentación y la siguiente como límite superior para evitar la erosión de las tuberías.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red, y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.

- La red se diseñará siguiendo el trazado del viario y, siempre que el cálculo lo permita, su pendiente se adaptará a la del terreno o calle. Se ha aprovechado la pendiente del terreno para diseñar el trazado de la red de forma que el sistema de circulación sea por gravedad a lo largo de toda la longitud de tubería. De este modo el agua circula debido a la pendiente que tiene la conducción.

2.9.4.3.- Elementos que constituyen la red.

Los elementos que constituyen la red de saneamiento de aguas residuales son los siguientes:

- Red de colectores: Está formada por los conductos subterráneos que transportan las aguas residuales y pluviales de una población. El material escogido para las tuberías es el PCV corrugado de doble pared.
- Pozo de registro circular: colocados a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, se colocan en acometidas a la red de alcantarillado, en el encuentro de conducciones, cambios de pendiente, de sección y dirección.
- Pozo de resalto circular: Se colocarán únicamente en zonas donde el trazado de la calzada alcanza pendientes superiores al 5%. En este proyecto no se da esta situación, por lo que no será necesaria su instalación.
- Acometida en parcelas: En el interior de las parcelas se dejarán previsto acometidas formadas por tubos de hormigón vibropresado dispuestos para tal fin. Acometerán directamente a pozo.
- Punto de vertido: Es el punto donde desemboca la red de saneamiento de la urbanización.

2.9.5.- Diseño de la red de fecales. Justificación de cálculo.

2.9.5.1.- Materiales

Se utilizarán colectores de PVC corrugado de doble pared para acometidas y conducciones, con diámetros nominales de 315 mm; según lo especificado en la normativa municipal.

Las conexiones de acometidas se realizarán directamente a pozo de registro.

Se utilizarán pozos de registro de hormigón armado, con características definidas en la documentación gráfica y apartado de mediciones.

El cerco y la tapa de los pozos de registro serán de fundición dúctil de clase D-400 para tráfico medio, de acuerdo con la norma UNE EN-124, con diámetro de apertura de 600 mm.

2.9.5.2.- Estimación de caudales de aguas fecales

La red interior del polígono industrial se dimensiona atendiendo al uso industrial al que está

destinado.

Se considera los siguientes datos de partida:

Superficie zona industrial: 0,18 Ha.

Dotaciones y demandas:

(según ITOHG-ABA-1/1 se considera un coeficiente de retorno de 0,80)

- Dotación suelo industrial: 0,5 L/s • ha
- Dotación residual suelo industrial: $0,8 \cdot 0,5 \text{ L/s} \cdot \text{ha} = 0,4 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$.

La dotación estimada es de:

$$0,4 \text{ L/s} \cdot \text{ha.} \times 1 \text{ ha} / 10.000 \text{ m}^2 \times 86.400 \text{ s/día} \times 1 \text{ m}^3 / 1000 \text{ litros} = \underline{\underline{0,0034 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2}}$$

2.9.5.3.- Cálculo de caudales diarios medios de aguas residuales de origen industrial:

Los caudales de aportación de aguas residuales industriales se determinan estableciendo una dotación bien por empleado, bien por superficie de planta industrial.

En el presente proyecto se ha empleado el método de dotación por superficie.

El cálculo de caudales de aguas residuales industriales en función de la dotación por superficie se efectúa aplicando la siguiente ecuación:

$$Q_{ind} = Cp_{ind} \cdot S_{ind} \cdot Ds_{ind}$$

siendo

Q_{ind} caudal de aguas residuales industriales

Cp_{ind} coeficiente de punta industrial

S_{ind} número de empleados

Ds_{ind} dotación por superficie industrial

2.9.5.4.- Datos de las acometidas

Ref.	Uso	Sup. servida [m²]	Dotación	Coef Punta mínimo	Coef Punta máximo	Q residual medio [l/s]	Q residual mínimo [l/s]	Q residual máximo [l/s]
Acometida A1	Ind.	1850,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,214	0,214	0,428
Acometida A2	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A3	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A4	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A5	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A6	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741

2.9.5.5.- Cálculo de los caudales circulares.

El cálculo de los caudales circulantes en cada tramo consiste en la suma algebraica de los caudales de aportación, para cada hipótesis, de los puntos singulares situados aguas arriba.

Las hipótesis de cálculo que se plantean para la red separativa residual son las siguientes:

- Caudal mínimo de aguas residuales $Q_{\min} = \sum Q_{c \min}$
- Caudal máximo de aguas residuales $Q_{\max} = \sum Q_{c \max}$

siendo

$Q_{c \min}$ contribución singular mínima de una acometida de aguas residuales

$Q_{c \max}$ contribución singular máxima de una acometida de aguas residuales

2.9.5.6.- Cálculo hidráulico de secciones.

El cálculo hidráulico de las secciones en los tramos de tubería se efectúa bajo las siguientes hipótesis:

- El flujo se da en régimen permanente y uniforme.
- La tubería trabaja a sección parcialmente llena.

Para cada tramo se calculan la velocidad y el calado a partir de la pendiente, caudal y diámetro de la sección.

Las fórmulas que se utilizan para el cálculo hidráulico son la ecuación de continuidad:

$$Q = A \cdot V$$

y la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

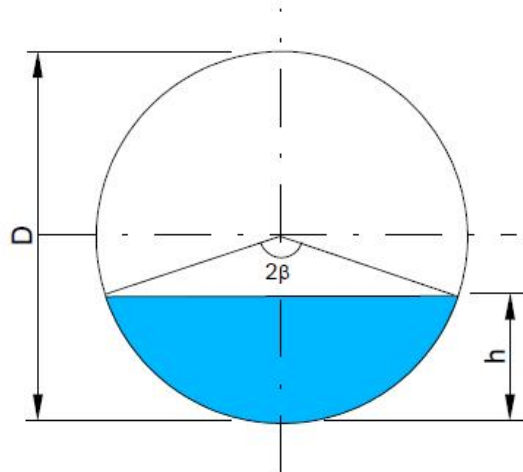
donde:

- Q caudal, en m³/s
- A área de la sección mojada, en m²/s
- V velocidad, en m/s
- n coeficiente de Manning, dependiente del material
- R_h radio hidráulico, en m
- I pendiente de la conducción, en m/m

El cálculo los parámetros dependientes de la sección (A y R_h), están en función de las características hidráulicas de las secciones.

2.9.5.7.- Características hidráulicas de la sección circular

Para un diámetro D, la características hidráulicas son las siguientes:



Altura de llenado

$$h = R - R \cdot \cos S = R \cdot (1 - \cos S) = \frac{D}{2} \cdot (1 - \cos S)$$

$$S = \arccos\left(1 - \frac{2 \cdot h}{D}\right)$$

Perímetro mojado

$$P = 2 * S * r = 2 * S * \frac{D}{2} = S * D$$

en función de la altura de llenado:

$$P = D * \arccos\left(1 - \frac{2 * h}{D}\right)$$

Sección

El área del sector circular vale:

$$S_1 = \frac{f * D^2}{4} * 2 * S * \frac{1}{2 * f} = \frac{S * D^2}{4}$$

y la del triángulo superior:

$$S_2 = \frac{1}{2} * (D / 2 * \cos S) * (2 * D / 2 * \operatorname{sen} S) = \frac{D^2}{8} * 2 * \cos S * \operatorname{sen} S = \frac{D^2}{8} * \operatorname{sen} 2S$$

por lo que la total será:

$$S = S_1 - S_2 = \frac{S * D^2}{4} - \frac{D^2}{8} * \operatorname{sen} 2S$$

$$S = \frac{D^2}{8} * (2 * S - \operatorname{sen} 2S)$$

Radio hidráulico

Su valor es igual a la relación de la sección al perímetro mojado:

$$R_H = \frac{S}{P} = \frac{\frac{D^2}{8} * (2 * S - \operatorname{sen} 2S)}{S * D} = \frac{D}{8} * \frac{(2 * S - \operatorname{sen} 2S)}{S}$$

$$R_H = \frac{D}{8} * \left(2 - \frac{\operatorname{sen} 2S}{S}\right)$$

2.9.5.8.- Profundidades mínimas:

La situación en alzado de las conducciones, se ha proyectado a una profundidad para la cual se asegure el desagüe de las futuras edificaciones y se impida todo el riesgo de posible contaminación de la red de agua potable.

Las profundidades de las canalizaciones se detallan en la documentación gráfica.

Las canalizaciones que se encuentren enterradas a una profundidad menor a 1,30 metros se hormigonarán en su parte superior a modo de protección.

2.9.5.9.- Separación con otras instalaciones:

Al mismo tiempo, las redes de saneamiento deben estar separadas de los conductos de otras instalaciones mediante unas distancias mínimas, que se muestran en la siguiente tabla:

SERVICIO	SEPARACIÓN EN PLANTA (cm)	SEPARACIÓN EN ALZADO (cm)
Abastecimiento	100	100
Gas	50	50
Electricidad (AT)	30	30
Electricidad (BT)	20	20
Telecomunicaciones	30	30

2.9.5.10.- Cálculos hidráulicos – Red de saneamiento

Geometría

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
A2-P1	12,00 - 12,02	60,0	162,000	160,999	159,520	158,800	2,48	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
A1-P1	8,30 - 8,31	60,0	160,936	160,999	159,298	158,800	1,64	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P1-P2	48,88 - 48,89	17,3	160,999	158,358	158,800	157,956	2,20	0,40	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
A3-P2	10,79 - 10,81	56,9	158,308	158,358	157,614	157,000	0,69	1,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P2-P3	36,74 - 36,78	46,3	158,358	155,965	156,700	155,000	1,66	0,97	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
A4-P3	15,59 - 15,59	10,0	156,044	155,965	155,788	155,632	0,26	0,33	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P3-P4	46,16 - 46,16	15,2	155,965	155,658	155,000	154,300	0,97	1,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
A5-P4	14,13 - 14,13	25,5	156,018	155,658	155,665	155,305	0,35	0,35	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P4-P5	29,25 - 29,27	37,6	155,658	155,460	154,300	153,200	1,36	2,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160

Código Identificador: 16_566

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
A6-P5	11,94 - 11,97	60,0	156,328	155,460	155,821	155,104	0,51	0,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P5-V1	12,15 - 12,16	41,2	155,460	154,896	153,200	152,700	2,26	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160

Régimen hidráulico

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
A2-P1	Res: 0,370	0,009	0,872	1,00	Res: 0,370	0,009	0,872	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,012	Tot: 1,076
A1-P1	Res: 0,214	0,007	0,738	1,00	Res: 0,214	0,007	0,738	2,00	Res: 0,428 Plu: 0,000 Tot: 0,428	Tot: 0,009	Tot: 0,911
P1-P2	Res: 0,584	0,015	0,649	1,00	Res: 0,584	0,015	0,649	2,00	Res: 1,169 Plu: 0,000 Tot: 1,169	Tot: 0,021	Tot: 0,798
A3-P2	Res: 0,370	0,009	0,856	1,00	Res: 0,370	0,009	0,856	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,012	Tot: 1,056
P2-P3	Res: 0,955	0,015	1,061	1,00	Res: 0,955	0,015	1,061	2,00	Res: 1,910 Plu: 0,000 Tot: 1,910	Tot: 0,020	Tot: 1,307
A4-P3	Res: 0,370	0,013	0,467	1,00	Res: 0,370	0,013	0,467	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,019	Tot: 0,575
P3-P4	Res: 1,325	0,022	0,792	1,00	Res: 1,325	0,022	0,792	2,00	Res: 2,650 Plu: 0,000 Tot: 2,650	Tot: 0,032	Tot: 0,972
A5-P4	Res: 0,370	0,011	0,647	1,00	Res: 0,370	0,011	0,647	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,015	Tot: 0,799
P4-P5	Res: 1,696	0,020	1,173	1,00	Res: 1,696	0,020	1,173	2,00	Res: 3,391 Plu: 0,000 Tot: 3,391	Tot: 0,028	Tot: 1,441

Código Identificador: 16_566

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo				Caudal máximo			
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
A6-P5	Res: 0,370	0,009	0,872	1,00	Res: 0,370	0,009	0,872	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,012	Tot: 1,076
P5-V1	Res: 2,066	0,022	1,284	1,00	Res: 2,066	0,022	1,284	2,00	Res: 4,132 Plu: 0,000 Tot: 4,132	Tot: 0,031	Tot: 1,576

Régimen hidráulico (Resumen cálculo caudales)

Tramo	Residuales					Pluviales	Caudal mínimo (res)			Caudal máximo (res)			Caudal máximo (res+plu)		
	Qmed	Cp,min	Q min	Cp,max	Qmax	Qmax	Q	h	V	Q	h	V	Q	h	V
	[l/s]		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m]	[m/s]	[l/s]	[m]	[m/s]	[l/s]	[m]	[m/s]
A2-P1	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,009	0,872	0,741	0,012	1,076	0,741	0,012	1,076
A1-P1	0,214	1,00	0,214	2,00	0,428	0,000	0,214	0,007	0,738	0,428	0,009	0,911	0,428	0,009	0,911
P1-P2	0,584	1,00	0,584	2,00	1,169	0,000	0,584	0,015	0,649	1,169	0,021	0,798	1,169	0,021	0,798
A3-P2	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,009	0,856	0,741	0,012	1,056	0,741	0,012	1,056
P2-P3	0,955	1,00	0,955	2,00	1,910	0,000	0,955	0,015	1,061	1,910	0,020	1,307	1,910	0,020	1,307
A4-P3	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,013	0,467	0,741	0,019	0,575	0,741	0,019	0,575
P3-P4	1,325	1,00	1,325	2,00	2,650	0,000	1,325	0,022	0,792	2,650	0,032	0,972	2,650	0,032	0,972
A5-P4	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,011	0,647	0,741	0,015	0,799	0,741	0,015	0,799
P4-P5	1,696	1,00	1,696	2,00	3,391	0,000	1,696	0,020	1,173	3,391	0,028	1,441	3,391	0,028	1,441
A6-P5	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,009	0,872	0,741	0,012	1,076	0,741	0,012	1,076
P5-V1	2,066	1,00	2,066	2,00	4,132	0,000	2,066	0,022	1,284	4,132	0,031	1,576	4,132	0,031	1,576

2.10.- RED DE SANEAMIENTO – AGUAS PLUVIALES

2.10.1.- Introducción.

El objeto del presente anejo es la definición de los criterios de diseño y dimensionamiento a adoptar y comprobación de las redes de saneamiento de las aguas pluviales en el ámbito de la zona a urbanizar.

Estos criterios, los cuales se desarrollan en los apartados siguientes, se encuentran clasificados en los siguientes grupos:

- Definición de los caudales de diseño con la descripción de la metodología adoptada para el cálculo de los caudales de aguas pluviales.
- Dimensionado hidráulico de las conducciones y los colectores.
- Criterios de diseño a aplicar.

2.10.2.- Normativa aplicada y recomendaciones.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM de Carballo.
- ITOHG-SAN (Serie saneamiento)
- CEDEX (2008). Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano.
- CEDEX (2007). Guía técnica sobre red de saneamiento y drenaje urbano.
- Ministerio de Fomento (2001). Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.
- Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial".
- RDL 11/1995 por el que se establecen las "Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas" desarrollado por el RD 509/1996.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

2.10.3.- Descripción de la red.

Se proyecta una red de saneamiento separativa; en la cual se utilizan dos redes totalmente independientes de alcantarillado con cometidos diferentes.

Una de las redes evacua reducidos y conocidos caudales de aguas negras e industriales que no deben tener fermentaciones anaeróbicas prematuras y espontáneas dentro de un alcantarillado con largos recorridos.

La otra red conduce importantes caudales de lluvias, de difícil determinación, que deben ser evacuados por los trayectos más cortos hacia cauces naturales idóneos.

La red de saneamiento se ha diseñado para que desagüe por gravedad.

2.10.4.- Criterios de diseño de la red de saneamiento – aguas pluviales.

2.10.4.1.- Criterios de la ITOGH-SAN

- Separación entre pozos.

En los cruces de calles, cambios de pendiente o de dirección de la tubería y, en cualquier caso, a distancias no superiores a 50 metros, se dispondrán pozos de registro para controlar el estado de la red y realizar la conservación con mayor facilidad debido a las limitaciones en los elementos utilizados para ello.

- Pendiente mínima.

La pendiente máxima y mínima quedan condicionadas por el diseño hidráulico. En cualquier caso, la pendiente mínima recomendada viene dada por el tipo de apoyo y el diámetro de la conducción y no podrán ser menores de las presentadas en la siguiente tabla:

	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad mínima (m/s)
Hormigón o fundición dúctil	3,0	0,6
Gres, PVC o similares	6,0	0,6

2.10.4.2.- Trazado de la red.

Para el diseño de la red de saneamiento se fijan una serie de criterios básicos de partida que habrá que tener en cuenta a la hora de proyectar:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno.
- Evacuación rápida, sin estancamientos de las aguas usadas, en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- La velocidad del agua debe estar comprendida entre 0,6 m/s y 6 según el tipo de tubería a utilizar (en este caso PVC). La primera velocidad se establece como límite inferior para que no se produzca sedimentación y la siguiente como límite superior para evitar la erosión de las tuberías.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red, y el consiguiente retroceso.

- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- La red se diseñará siguiendo el trazado del viario y, siempre que el cálculo lo permita, su pendiente se adaptará a la del terreno o calle. Se ha aprovechado la pendiente del terreno para diseñar el trazado de la red de forma que el sistema de circulación sea por gravedad a lo largo de toda la longitud de tubería. De este modo el agua circula debido a la pendiente que tiene la conducción.

2.10.4.3.- Elementos que constituyen la red.

Los elementos que constituyen la red de saneamiento de aguas residuales son los siguientes:

- Red de colectores: Está formada por los conductos subterráneos que transportan las aguas residuales y pluviales de una población. El material escogido para las tuberías es el PCV corrugado de doble pared.
- Pozo de registro circular: colocados a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, se colocan en acometidas a la red de alcantarillado, en el encuentro de conducciones, cambios de pendiente, de sección y dirección.
- Acometida en parcelas: En el interior de las parcelas se dejarán previsto acometidas formadas por tubos de hormigón vibropresado dispuestos para tal fin.
- Sumidero: Para la recogida de aguas de lluvia, riego y limpieza de calles. Colocados con una separación máxima de 25 m. Acometerán a pozo o directamente a la red de pluviales mediante un injerto tipo clip.
- Punto de vertido: Es el punto donde desemboca la red de pluviales de la urbanización.

2.10.5.- Diseño de la red de pluviales. Justificación de cálculo.

2.10.5.1.- Materiales

Se utilizarán colectores de PVC corrugado de doble pared para acometidas y conducciones, con diámetros nominales comprendidos entre 315 y 500 mm.

Las conexiones de acometidas se realizarán directamente a pozo de registro.

Se utilizarán pozos de registro de hormigón armado, con características definidas en la documentación gráfica y apartado de mediciones.

El cerco y la tapa de los pozos de registro serán de fundición dúctil de clase D-400 para tráfico medio, de acuerdo con la norma UNE EN-124, con diámetro de apertura de 600 mm.

2.10.5.2.- Estimación de caudales de aguas pluviales

La red de pluviales se comprueba con el objeto de que no entre en carga, con el caudal de proyecto que genere a la máxima intensidad de lluvia para un período de retorno de 10 años, correspondiente al tiempo de concentración de la cuenca.

Dado que se cumplen todas las condiciones expuestas en la ITOH-SAN-1/1, para el cálculo de la red se sigue el método simplificado descrito en dicha norma.

El método simplificado se emplea para la estimación de caudales de aguas pluviales en régimen permanente, por lo que no puede aplicarse a los escenarios de cálculo en los que se permita la entrada en carga de la red. Por tanto, el diseño de las conducciones asociadas a esta metodología se realizará con un grado de llenado del 75%, utilizando los periodos de retorno asociados a esta circunstancia.

Para la estimación del caudal de diseño de aguas pluviales QP, se emplea la fórmula racional:

$$QP = \frac{C \cdot I_{T_c} \cdot A}{360}$$

donde.

QP: caudal de aguas pluviales (m³/s).

C: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

I_{T_c} : intensidad media de precipitación correspondiente al tiempo de concentración para periodo de retorno considerado (mm/h).

A: área de la cuenca o superficie drenada (ha).

Para estimar el coeficiente de escorrentía "C" se emplea la siguiente tabla:

Táboa 3. Coeficientes de escorrentía recomendados pola CHN (1.995).

Tipo de uso	C
Rural	0,50
Urbano. Edificación aberta	0,70
Urbano. Edificación pechada	0,90
Mixta. Urbana-Industrial	0,80
Industrial	0,70
Zona verde	0,30

En el caso de estudio se adopta un valor de C = 0,75.

Para calcular la intensidad media asociada al tiempo de concentración de la cuenca se calcula en primer lugar el tiempo de concentración:

$$T_c = t_e + t_v$$

donde.

T_c : Tiempo de concentración (h).

t_e : Tiempo de escorrentía (h).

t_v : Tiempo de viaje por las conducciones de la red (h).

Una vez estimado el tiempo de concentración, y empleando la siguiente ecuación de la Instrucción 5.2 IC, se puede calcular el valor de la intensidad de precipitación asociada a T_c como:

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

Donde:

I_t intensidad media de precipitación para la duración t [mm/h]

I_d intensidad media diaria correspondiente al periodo de retorno considerado [mm/h]

I_1 intensidad horaria correspondiente al periodo de retorno [mm/h]

t duración del aguacero [h]

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

La relación I_1/I_d se obtiene de la siguiente figura:

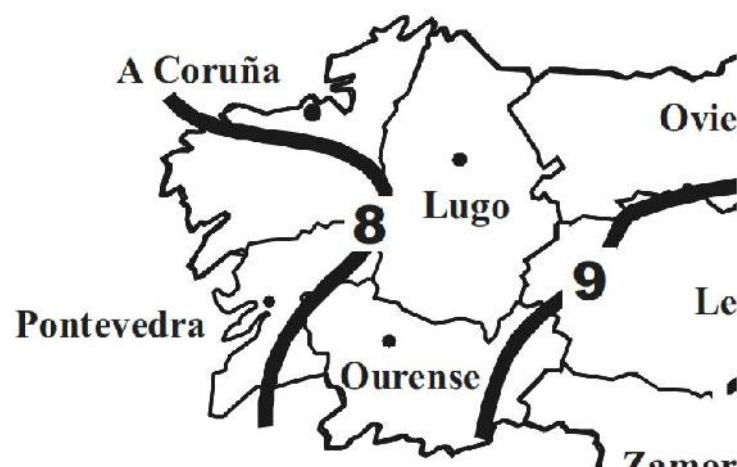


Figura 2. Relación entre I_1/I_d .

La relación I_1/I_d para el emplazamiento del proyecto es 8

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración para un punto dado, es el tiempo que tarda el punto más alejado de la cuenca vertiente en drenar por dicho punto.

Para el cálculo del tiempo de concentración de cada elemento susceptible de introducir aguas pluviales en la red, se permite el empleo de los dos métodos expuestos en la Instrucción 5.2-IC, según predomine el flujo canalizado por cauces bien definidos o el flujo difuso sobre la superficie del terreno.

En el presente proyecto se ha empleado el siguiente método: Flujo canalizado

Según la instrucción 5.2-IC, cuando predomina el flujo canalizado en cauces bien definidos, se puede emplear la relación empírica:

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} = 0.3 \cdot L^{0.76} \cdot J^{-0.19}$$

siendo:

- T_c tiempo de concentración, en h
L longitud del cauce principal, en km
J pendiente media del cauce, en m/m

Coeficiente de retraso

Cuando el tiempo de duración de precipitación es menor que el tiempo de concentración de la cuenca vertiente la superficie que drena en un tiempo determinado es menor a la superficie de la cuenca, por tanto se afecta al caudal de drenaje del coeficiente de retraso igual a la proporción de superficie drenante a superficie total y que evaluamos mediante la expresión:

$$K = \frac{t}{T_c}$$

donde:

- t duración del aguacero
 T_c tiempo de concentración

La consideración de este coeficiente permite ajustar el cálculo de caudales para cuencas vertientes grandes optimizando así el tamaño de la instalación.

Tiempo de recorrido

Es el tiempo que tarda el agua en llegar desde el punto de recogida al punto estudiado.
Depende de las condiciones hidráulicas del colector.

$$T_r = \sum_i \frac{L_i}{V_i}$$

donde:

V_i velocidad de cada tramo.

L_i longitud de cada tramo.

2.10.5.3.- Cálculos hidráulicos red de pluviales

El cálculo hidráulico de las secciones en los tramos de tubería se efectúa bajo las siguientes hipótesis:

- El flujo se da en régimen permanente y uniforme.
- La tubería trabaja a sección parcialmente llena.

Para cada tramo se calculan la velocidad y el calado a partir de la pendiente, caudal y diámetro de la sección.

Las fórmulas que se utilizan para el cálculo hidráulico son la ecuación de continuidad:

$$Q = A \cdot V$$

y la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

donde:

Q caudal, en m^3/s

A área de la sección mojada, en m^2

V velocidad, en m/s

n coeficiente de Manning, dependiente del material

R_h radio hidráulico, en m

I pendiente de la conducción, en m/m

El cálculo los parámetros dependientes de la sección (A y Rh), están en función de las características hidráulicas de las secciones.

Los valores a adoptar para el coeficiente de fricción de Manning en función del material del colector son los recogidos en la siguiente tabla:

	n	
	Liñas simples	Liñas con pozos
Plástico (PVC, poliéster, etc.)	0,012	0,014
Fibrocemento	0,012	0,014
Gres	0,012	0,014
Fundición (con recubrimiento de mortero)	0,015	0,017
Formigón armado e pretensado	0,015	0,017
Formigón vibrocentrifugado	0,016	0,018

De este modo se obtiene el diámetro mínimo a utilizar y la velocidad de calado normal.

Se dispuso una velocidad máxima de 6 m/s y un calado máximo del 75 % de la sección

Los resultados se muestran en el anejo de cálculos.

2.10.5.4.- Criterios de diseño hidráulico de los conductos

Se utiliza la fórmula de Manning, con coeficiente fijo para cualquier calado. El valor adoptado del coeficiente de Manning es de 0.014.

El diseño de los colectores está delimitado por los siguientes factores:

- Caudal máximo que los conductos deben desaguar sin que se produzcan erosiones en las paredes de las conducciones ni en las obras singulares.
- Caudal mínimo, o de autolimpieza, que la red debe evacuar sin que aparezcan sedimentación ni corrosión por sulfuro de hidrógeno.

Limitaciones de diseño:

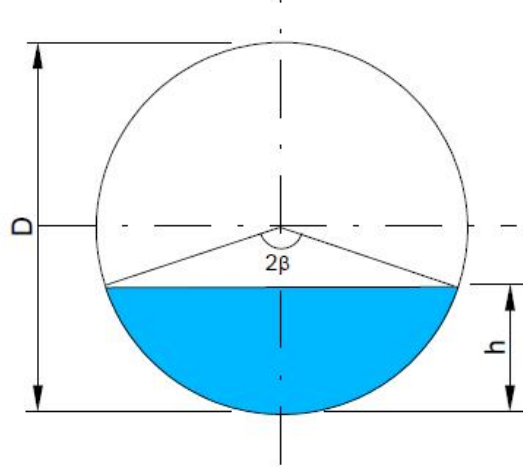
Para evitar el deterioro de las conducciones por abrasión del material arrastrado en el colector, debe limitarse la velocidad máxima de circulación de las aguas pluviales a 6m/s.

Por otra parte, deberá limitarse la velocidad mínima para evitar que se produzcan sedimentaciones en los tubos a una velocidad de 0,50 m/s.

Con el objeto de garantizar una ventilación suficiente, se garantiza un porcentaje de llenado igual o inferior al 75 % de la capacidad del tubo.

2.10.5.5.- Características hidráulicas de la sección circular

Para un diámetro D, la características hidráulicas son las siguientes:



Altura de llenado

$$h = R - R * \cos S = R * (1 - \cos S) = \frac{D}{2} * (1 - \cos S)$$

$$S = \arccos\left(1 - \frac{2 * h}{D}\right)$$

Perímetro mojado

$$P = 2 * S * r = 2 * S * \frac{D}{2} = S * D$$

en función de la altura de llenado:

$$P = D * \arccos\left(1 - \frac{2 * h}{D}\right)$$

Sección

El área del sector circular vale:

$$S_1 = \frac{f * D^2}{4} * 2 * S * \frac{1}{2 * f} = \frac{S * D^2}{4}$$

y la del triángulo superior:

$$S_2 = \frac{1}{2} * (D / 2 * \cos S) * (2 * D / 2 * \operatorname{sen} S) = \frac{D^2}{8} * 2 * \cos S * \operatorname{sen} S = \frac{D^2}{8} * \operatorname{sen} 2S$$

por lo que la total será:

$$S = S_1 - S_2 = \frac{S * D^2}{4} - \frac{D^2}{8} * \operatorname{sen} 2S$$

$$S = \frac{D^2}{8} * (2 * S - \text{sen}2S)$$

Radio hidráulico

Su valor es igual a la relación de la sección al perímetro mojado:

$$R_H = \frac{S}{P} = \frac{\frac{D^2}{8} * (2 * S - \text{sen}2S)}{S * D} = \frac{D}{8} * \frac{(2 * S - \text{sen}2S)}{S}$$

$$R_H = \frac{D}{8} * \left(2 - \frac{\text{sen}2S}{S} \right)$$

2.10.5.6.- Profundidades mínimas:

La situación en alzado de las conducciones, se ha proyectado a una profundidad para la cual se asegure el desagüe de las futuras edificaciones y se impida todo el riesgo de posible contaminación de la red de agua potable.

Las profundidades de las canalizaciones se detallan en la documentación gráfica.

Las canalizaciones que se encuentren enterradas a una profundidad menor a 1,30 metros se hormigonarán en su parte superior a modo de protección.

2.10.5.7.- Separación con otras instalaciones:

Al mismo tiempo, las redes de saneamiento deben estar separadas de los conductos de otras instalaciones mediante unas distancias mínimas, que se muestran en la siguiente tabla:

SERVICIO	SEPARACIÓN EN PLANTA (cm)	SEPARACIÓN EN ALZADO (cm)
Abastecimiento	100	100
Gas	50	50
Electricidad (AT)	30	30
Electricidad (BT)	20	20
Telecomunicaciones	30	30

2.10.5.8.- Cálculos hidráulicos – Red de pluviales

DATOS GENERALES

Método de cálculo:	=	Hidrometeorológico
Período de retorno [años]	T =	10
Coeficiente de variación:	Cv =	0,36
Factor de amplificación (cuantil regional):	K _t =	1,45
Precipitación media diaria:	P _d =	80,00 mm/día
Precipitación máxima diaria:	P _d =	52,00 mm/día
Relación I1/I _d :	I1/I _d =	8
Coef. corrección umbral escorrentía:		2,00

Tabla Intensidad/Duración

Red 1:

Duración (min)	Intensidad [mm/h]
5,00	55,124229
5,03	54,974160
5,05	54,899613
5,08	54,751481
5,10	54,677892
5,17	54,386658
5,27	53,958927
5,40	53,404916
5,43	53,269215
5,53	52,868586
5,57	52,737151
5,58	52,671822
5,62	52,541928
5,67	52,348977
5,90	51,477274
6,13	50,649829
6,18	50,477908
6,35	49,917824
6,42	49,699195
7,00	47,906005
10,00	41,067539
12,00	37,876794
15,00	34,237526
17,00	32,319371
20,00	29,955669
25,00	26,934501
30,00	24,649771

DATOS DE CUENCAS VERTIENTES

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	I _t	Q _{max}
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Acometida A3	Asimilación Sup. mixta	2.000	30	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	2,8	1,00	5,0	55,1	22,968
Acometida A1	Asimilación Sup. mixta	2.200	40	Canalizado	2,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	3,3	1,00	5,0	55,1	30,318
Acometida A2	Asimilación Sup. mixta	8.000	40	Canalizado	2,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	3,3	1,00	5,0	55,1	110,248
Acometida A4	Asimilación Sup. mixta	2.000	30	Difuso	5,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	4,5	1,00	5,0	55,1	27,562
Acometida A5	Asimilación Sup. mixta	3.000	30	Canalizado	5,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	2,2	1,00	5,0	55,1	41,343
Acometida A6	Asimilación Sup. mixta	4.000	30	Canalizado	5,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	2,2	1,00	5,0	55,1	55,124
Sumidero de pluviales S26	Asimilación Sup. mixta	190	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,113

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	I _t	Q _{max}
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S27	Asimilación Sup. mixta	316	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	3,512
Sumidero de pluviales S21	Asimilación Sup. mixta	230	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,551
Sumidero de pluviales S8	Asimilación Sup. mixta	314	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,851
Sumidero de pluviales S7	Asimilación Sup. mixta	267	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,276
Sumidero de pluviales S1	Asimilación Sup. mixta	157	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	1,919
Sumidero de pluviales S2	Asimilación Sup. mixta	266	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,264
Sumidero de pluviales S3	Asimilación Sup. mixta	310	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,798
Sumidero de pluviales S4	Asimilación Sup. mixta	301	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,682

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	I _r	Q _{max}
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S5	Asimilación Sup. mixta	297	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,633
Sumidero de pluviales S6	Asimilación Sup. mixta	503	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	6,157
Sumidero de pluviales S9	Asimilación Sup. mixta	187	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	2,292
Sumidero de pluviales S10	Asimilación Sup. mixta	234	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,689
Sumidero de pluviales S11	Método de la instrucción 5.2-IC	204	25	Difuso	4,00	Pavimentos bituminosos o de hormigón	1,00	0,89	4,4	1,00	5,0	55,1	2,799
Sumidero de pluviales S12	Asimilación Sup. mixta	200	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,296
Sumidero de pluviales S13	Asimilación Sup. mixta	200	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,297
Sumidero de pluviales S14	Asimilación Sup. mixta	189	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,175

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	I _r	Q _{max}
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S15	Asimilación Sup. mixta	193	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,213
Sumidero de pluviales S16	Asimilación Sup. mixta	211	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,419
Sumidero de pluviales S17	Asimilación Sup. mixta	249	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,855
Sumidero de pluviales S18	Asimilación Sup. mixta	207	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,382
Sumidero de pluviales S19	Asimilación Sup. mixta	319	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	3,659
Sumidero de pluviales S20	Asimilación Sup. mixta	231	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,559
Sumidero de pluviales S22	Asimilación Sup. mixta	244	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,706
Sumidero de pluviales S23	Asimilación Sup. mixta	297	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	3,297

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	I _t	Q _{max}
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S24	Asimilación Sup. mixta	271	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	3,003
Sumidero de pluviales S25	Asimilación Sup. mixta	264	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,931

S = Superficie
L = Longitud
i = Pendiente
P0 = Umbral de escorrentía
C = Coeficiente de escorrentía
t_c = Tiempo de concentración
K = Coeficiente de retraso
t = Duración de precipitación
I_t = Intensidad
Q_{max} = Caudal máximo

GEOMETRÍA

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
S2-P1	21,90 - 21,90	20,6	163,000	163,000	162,300	161,850	0,70	1,15	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
S1-P1	3,51 - 3,51	10,0	163,000	163,000	162,778	162,743	0,22	0,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	125
P1-P2	48,70 - 48,70	17,9	163,000	162,966	161,850	160,980	1,15	1,99	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
S3-P2	2,84 - 2,84	17,6	162,972	162,966	161,050	161,000	1,92	1,97	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P2-P3	49,15 - 49,16	13,4	162,966	162,740	160,980	160,320	1,99	2,42	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	200
S4-P3	26,67 - 26,67	10,0	162,914	162,740	162,657	162,391	0,26	0,35	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
S5-P3	3,59 - 3,59	16,1	162,798	162,740	162,542	162,484	0,26	0,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P3-P4	47,37 - 47,37	10,0	162,740	162,000	160,320	159,846	2,42	2,15	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	200
S7-P5	3,25 - 3,25	15,4	160,500	160,469	160,050	160,000	0,45	0,47	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	125
P5-P4	28,05 - 28,05	10,0	160,469	162,000	160,000	159,720	0,47	2,28	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	125

Código Identificador: 16_566

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
S6-P4	23,79 - 23,79	10,0	162,000	162,000	161,705	161,467	0,30	0,53	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
S9-P4	8,95 - 8,95	10,0	161,489	162,000	160,959	160,869	0,53	1,13	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S8-P4	8,92 - 8,92	10,0	162,000	162,000	161,744	161,655	0,26	0,35	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P4-P6	49,03 - 49,04	15,3	162,000	160,999	159,550	158,800	2,45	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
S11-P6	16,76 - 16,76	12,2	161,433	160,999	160,805	160,600	0,63	0,40	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S12-P6	13,38 - 13,38	10,0	160,693	160,999	160,259	160,125	0,43	0,87	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S10-P6	13,09 - 13,09	11,5	161,816	160,999	160,650	160,500	1,17	0,50	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A2-P6	12,00 - 12,02	60,0	162,000	160,999	161,106	160,386	0,89	0,61	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	315
S13-P6	9,17 - 9,17	10,0	160,444	160,999	160,188	160,096	0,26	0,90	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A1-P6	8,30 - 8,30	10,0	160,936	160,999	160,641	160,558	0,30	0,44	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
P6-P7	48,88 - 48,93	43,0	160,999	158,358	158,800	156,700	2,20	1,66	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	315
S15-P7	17,53 - 17,54	10,9	159,056	158,358	158,091	157,900	0,96	0,46	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
S14-P7	14,18 - 14,18	10,2	159,129	158,358	157,895	157,750	1,23	0,61	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
S16-P7	13,46 - 13,46	10,0	157,115	158,358	156,844	156,709	0,27	1,65	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
A3-P7	10,79 - 10,79	27,8	158,308	158,358	157,300	157,000	1,01	1,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	315
S17-P7	9,66 - 9,66	10,0	157,879	158,358	157,623	157,526	0,26	0,83	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P7-P8	36,74 - 36,78	46,3	158,358	155,965	156,700	155,000	1,66	0,97	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	400
S20-P8	22,57 - 22,58	10,0	155,734	155,965	155,294	155,069	0,44	0,90	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
A4-P8	15,59 - 15,59	10,0	156,044	155,965	155,749	155,593	0,30	0,37	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	200
S18-P8	3,52 - 3,52	12,5	156,572	155,965	155,594	155,550	0,98	0,42	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
S19-P8	3,16 - 3,16	19,9	156,072	155,965	155,713	155,650	0,36	0,32	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
P8-P9	46,16 - 46,16	11,0	155,965	155,658	154,850	154,344	1,12	1,31	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	400
S21-P9	34,01 - 34,01	10,0	155,202	155,658	154,500	154,160	0,70	1,50	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	160
A5-P9	14,13 - 14,13	25,5	156,018	155,658	155,626	155,266	0,39	0,39	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinilo no plastificado)	0,009	200

Código Identificador: 16_566

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
S22-P9	7,75 - 7,75	12,3	155,753	155,658	155,489	155,394	0,26	0,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S23-P9	7,32 - 7,32	10,0	155,318	155,658	155,055	154,982	0,26	0,68	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P9-P10	29,25 - 29,25	10,0	155,658	155,460	154,160	153,867	1,50	1,59	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	500
S27-P11	12,19 - 12,19	10,0	155,250	155,948	154,993	154,872	0,26	1,08	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S26-P11	5,58 - 5,58	17,9	156,261	155,948	155,750	155,650	0,51	0,30	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	125
P11-P10	17,43 - 17,43	20,1	155,948	155,460	154,150	153,800	1,80	1,66	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
A6-P10	11,94 - 11,97	60,0	156,328	155,460	155,670	154,953	0,66	0,51	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	315
S25-P10	11,90 - 11,90	10,0	155,283	155,460	155,004	154,885	0,28	0,57	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S24-P10	9,35 - 9,35	10,7	156,172	155,460	155,000	154,900	1,17	0,56	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P10-V1	12,15 - 12,15	10,0	155,460	154,896	153,650	153,529	1,81	1,37	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	500

REGIMEN HIDRÁULICO

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
S2-P1	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,264 Tot: 3,264	Tot: 0,032	Tot: 1,151
S1-P1	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 1,919 Tot: 1,919	Tot: 0,032	Tot: 0,784
P1-P2	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 5,183 Tot: 5,183	Tot: 0,042	Tot: 1,252
S3-P2	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,798 Tot: 3,798	Tot: 0,036	Tot: 1,138
P2-P3	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 8,981 Tot: 8,981	Tot: 0,056	Tot: 1,295
S4-P3	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,682 Tot: 3,682	Tot: 0,041	Tot: 0,923
S5-P3	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,633 Tot: 3,633	Tot: 0,036	Tot: 1,088
P3-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 16,295 Tot: 16,295	Tot: 0,083	Tot: 1,371
S7-P5	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,276 Tot: 3,276	Tot: 0,038	Tot: 1,065

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
P5-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,276 Tot: 3,276	Tot: 0,043	Tot: 0,912
S6-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 6,157 Tot: 6,157	Tot: 0,050	Tot: 1,046
S9-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,292 Tot: 2,292	Tot: 0,033	Tot: 0,804
S8-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,851 Tot: 3,851	Tot: 0,042	Tot: 0,934
P4-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 31,871 Tot: 31,871	Tot: 0,109	Tot: 1,901
S11-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,799 Tot: 2,799	Tot: 0,034	Tot: 0,916
S12-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,296 Tot: 2,296	Tot: 0,033	Tot: 0,805
S10-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,689 Tot: 2,689	Tot: 0,034	Tot: 0,884
A2-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 110,248 Tot: 110,248	Tot: 0,117	Tot: 4,314
S13-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,297 Tot: 2,297	Tot: 0,033	Tot: 0,805
A1-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 30,318 Tot: 30,318	Tot: 0,121	Tot: 1,592

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
P6-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 182,520 Tot: 182,520	Tot: 0,173	Tot: 4,330
S15-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,213 Tot: 2,213	Tot: 0,031	Tot: 0,821
S14-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,175 Tot: 2,175	Tot: 0,032	Tot: 0,798
S16-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,419 Tot: 2,419	Tot: 0,033	Tot: 0,817
A3-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 22,968 Tot: 22,968	Tot: 0,064	Tot: 2,099
S17-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,855 Tot: 2,855	Tot: 0,036	Tot: 0,857
P7-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 215,149 Tot: 215,149	Tot: 0,163	Tot: 4,640
S20-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,559 Tot: 2,559	Tot: 0,034	Tot: 0,831
A4-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 27,562 Tot: 27,562	Tot: 0,113	Tot: 1,561
S18-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,382 Tot: 2,382	Tot: 0,031	Tot: 0,880
S19-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,659 Tot: 3,659	Tot: 0,035	Tot: 1,177

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
P8-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 251,190 Tot: 251,190	Tot: 0,285	Tot: 2,747
S21-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,551 Tot: 2,551	Tot: 0,034	Tot: 0,830
A5-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 41,343 Tot: 41,343	Tot: 0,109	Tot: 2,458
S22-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,706 Tot: 2,706	Tot: 0,034	Tot: 0,908
S23-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,297 Tot: 3,297	Tot: 0,039	Tot: 0,894
P9-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 300,679 Tot: 300,679	Tot: 0,274	Tot: 2,840
S27-P11	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,512 Tot: 3,512	Tot: 0,040	Tot: 0,910
S26-P11	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,113 Tot: 2,113	Tot: 0,029	Tot: 0,992
P11-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 5,624 Tot: 5,624	Tot: 0,040	Tot: 1,305
A6-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 55,124 Tot: 55,124	Tot: 0,081	Tot: 3,554
S25-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,931 Tot: 2,931	Tot: 0,037	Tot: 0,864

Código Identificador: 16_566

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo				Caudal máximo			
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
S24-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,003 Tot: 3,003	Tot: 0,037	Tot: 0,891
P10-V1	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 366,810 Tot: 366,810	Tot: 0,313	Tot: 2,963

REGIMEN HIDRAULICO (Resumen cálculo caudales)

Tramo	Residuales					Pluviales	Caudal máximo (res+plu)		
	Qmed	Cp,min	Q min	Cp,max	Qmax	Qmax	Q	h	V
	[l/s]		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m]	[m/s]
S2-P1	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,264	3,264	0,032	1,151
S1-P1	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	1,919	1,919	0,032	0,784
P1-P2	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	5,183	5,183	0,042	1,252
S3-P2	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,798	3,798	0,036	1,138
P2-P3	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	8,981	8,981	0,056	1,295
S4-P3	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,682	3,682	0,041	0,923
S5-P3	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,633	3,633	0,036	1,088
P3-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	16,295	16,295	0,083	1,371
S7-P5	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,276	3,276	0,038	1,065
P5-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,276	3,276	0,043	0,912
S6-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	6,157	6,157	0,050	1,046
S9-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,292	2,292	0,033	0,804
S8-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,851	3,851	0,042	0,934
P4-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	31,871	31,871	0,109	1,901
S11-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,799	2,799	0,034	0,916
S12-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,296	2,296	0,033	0,805
S10-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,689	2,689	0,034	0,884
A2-P6	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	110,248	110,248	0,117	4,314
S13-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,297	2,297	0,033	0,805
A1-P6	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	30,318	30,318	0,121	1,592
P6-P7	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	182,520	182,520	0,173	4,330
S15-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,213	2,213	0,031	0,821
S14-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,175	2,175	0,032	0,798
S16-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,419	2,419	0,033	0,817
A3-P7	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	22,968	22,968	0,064	2,099
S17-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,855	2,855	0,036	0,857
P7-P8	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	215,149	215,149	0,163	4,640
S20-P8	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,559	2,559	0,034	0,831
A4-P8	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	27,562	27,562	0,113	1,561
S18-P8	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,382	2,382	0,031	0,880
S19-P8	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,659	3,659	0,035	1,177
P8-P9	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	251,190	251,190	0,285	2,747
S21-P9	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,551	2,551	0,034	0,830
A5-P9	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	41,343	41,343	0,109	2,458
S22-P9	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,706	2,706	0,034	0,908
S23-P9	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,297	3,297	0,039	0,894
P9-P10	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	300,679	300,679	0,274	2,840

Tramo	Residuales					Pluviales	Caudal máximo (res+plu)		
	Qmed	Cp,min	Q min	Cp,max	Qmax	Qmax	Q	h	V
	[l/s]		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m]	[m/s]
S27-P11	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,512	3,512	0,040	0,910
S26-P11	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,113	2,113	0,029	0,992
P11-P10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	5,624	5,624	0,040	1,305
A6-P10	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	55,124	55,124	0,081	3,554
S25-P10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,931	2,931	0,037	0,864
S24-P10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,003	3,003	0,037	0,891
P10-V1	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	366,810	366,810	0,313	2,963

2.10.5.9.- Cálculos tanque de tormentas:

Para el cálculo del volumen del tanque de tormentas a instalar al final de la red de recogida de aguas pluviales, previa reconducción de las mismas a un cauce natural existente en las inmediaciones de la zona a urbanizar, se ha tenido en cuenta los siguientes datos:

Q (caudal, en l/s): 366,81 l/s, siendo este al caudal máximo de la red según los cálculos anteriores.

T (tiempo de concentración, en min.): se estima un tiempo de concentración de 5 minutos.

El volumen del tanque será por tanto:

$$366,81 \text{ l/s} \cdot 300 \text{ s} = 110,043 \text{ litros} = \underline{\underline{110,04 \text{ m}^3}}$$

2.11.- RED ELÉCTRICA Y DE TELECOMUNICACIONES

2.11.1.- Red eléctrica:

2.11.1.1.- Introducción.

El objeto del presente anexo es la definición de los criterios de diseño a adoptar en la red de alumbrado público a ejecutar en el ámbito de la zona a urbanizar.

2.11.1.2.- Normativa aplicada.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- **Reglamento de L.A.A.T.** Aprobado por Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- **Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión** aprobado por Decreto de 28/11/68.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** B.O.E. 25-10-84.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, Real Decreto 3275/1982.** Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.** Aprobado por Decreto 2.413/1973, de 20 de septiembre, B.O.E. de 9-10-73.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT.** Aprobadas por Orden del MINER de 31 de octubre de 1973, B.O.E. de 27, 28, 29 y 31 de diciembre de 1973.
- **Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias.** Hasta el 10 de marzo de 2000.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores.** Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).**

2.11.1.3.- Previsión de cargas.

La potencia punta demandada será la resultante de aplicar la ITC – BT 10, para aquellos casos en los que no se conozca la potencia prevista, en nuestro caso se limitará a la potencia de los edificios, puesto que la potencia para el alumbrado de viales y zonas verdes se ha establecido en el anexo correspondiente a alumbrado público.

USO DEL SUELO	Superficie	Potencia (w/m ²)	Simultaneidad	Potencia demandada (Kw)
USOS MANZANA M1				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	9.000,00	125	1	1.125,00
USOS MANZANA M2				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	980,00	125	1	122,50
OTROS USOS				
ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES (m ²)	7.252,50	0,2	1	1,45
SISTEMA VIARIO Y APARCAMIENTOS	6.188,31	0,2	1	1,24
				1.250,19
Potencia demandada total (KVA)	1.250,19			

La actuación se resolverá mediante la instalación de varios Centros de Transformación. En el caso que nos ocupa se plantean un área de servicios técnicos (ST-1), para la posible implantación de los centros de transformación en caseta prefabricada; para alimentar a los suministros en baja tensión, tales como, alumbrado público y aquellas parcelas que no vayan a ser alimentados en media tensión.

Por lo que, en el presente proyecto se plantea la instalación de un único centro de transformación para dar suministro en baja tensión a los servicios básicos de la urbanización, que en el caso que nos ocupa se limita al cuadro de alumbrado público.

Las características, tanto del centro de transformación como de la línea de media tensión que alimente a este, serán aportadas por la compañía suministradora. Las obras se ejecutarán siguiendo las indicaciones de la misma.

En el presente proyecto se diseña la infraestructura de canalizaciones eléctricas para poder dar suministro a todos los posibles abonados. Siendo estas diseñadas y ejecutadas por compañía suministradora en función de las solicitudes de suministro que esta vaya recibiendo, obviamente con cargo a los correspondientes abonados.

2.11.1.4.- Conexión con el sistema general.

La red de energía eléctrica a ejecutar se conectará a la red de media tensión existente en dos puntos, uno en la línea de media tensión que está situada al noreste del ámbito y fue modificada a petición de industrias Calvo para la ejecución de una de sus naves; el otro punto de conexión se realizará en la subestación existente al sureste del ámbito.

2.11.1.5.- Características básicas de la infraestructura de canalizaciones.

Para la red de baja tensión se proyecta una canalización formada por 4 tubos de polietileno de doble pared de Ø 160 mm + 1 tubo de 125 mm con las mismas características.

2.11.1.6.- Condiciones de montaje.

El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Se ubicarán en terrenos de dominio público, bajo acera, evitando los ángulos pronunciados, salvando estos mediante la instalación de arquetas.
- El radio interior de curvatura, después de colocado el cable, será, como mínimo, de 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares a sus ejes, salvo casos especiales, debiendo realizarse en posición horizontal y en línea recta.

En nuestro sistema de distribución subterránea utilizaremos el denominado "canalización en zanja bajo tubo", en este tipo de canalización, el cable irá en tubos de plástico de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro. Dichos tubos irán siempre acompañados de un tubo de plástico verde de 125 mm de diámetro, en los que se dejará una guía para la posterior canalización de los cables de telecomunicación y/o fibra óptica.

Los tubos irán alojados en general en zanjas de 100 cm de profundidad cuando contengan hasta dos líneas, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la línea más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm.

Las mencionadas dimensiones de zanjas se modificarán, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en la vía pública.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 5 cm de espesor. A continuación, se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, teniendo en cuenta que los tubos de comunicaciones irán situados por encima de los de energía. A unos 15 cm del pavimento, como mínimo y a 30 cm como máximo, quedando como mínimo a 10 cm por encima de los cables, se situará la cinta de señalización de acuerdo con la Norma UEFE 1.4.02.02.

En los cruzamientos de calzadas o zonas de aparcamiento los tubos irán hormigonados en todo su recorrido, disponiendo además un tubo de reserva a mayores de los necesarios.

ARQUETAS DE REGISTRO

En el documento planos se han establecido las arquetas de registro necesarias, para permitir la instalación, empalme, derivación, reposición y reparación de los cables.

En calzada

Arqueta de registro para canalización eléctrica BT/MT en calzada, de dimensiones aproximadas 1800x1100x1600mm., conforme a documentación gráfica del presente proyecto, formada por: solera de hormigón HM20/p/20 de e= 10 cm y formando pendiente, con orificio evacuación aguas, paredes de hormigón acabado bruñido, tapa de fundición tipo Fenosa clase de carga D-400 abatible, según normas de la Cía. Distribuidora.

En acera

Arqueta de registro para canalización eléctrica BT/MT en acera, de dimensiones aproximadas 1564x735x860 mm (3T) y 1084x495x940 (2T), conforme a documentación gráfica del presente proyecto, formada por: solera de hormigón HM20/p/20 de e= 10 cm y formando pendiente, con orificio evacuación aguas, paredes de hormigón acabado bruñido, relleno de fondo de arqueta de grava 20-40 y e= 10 cm, tapa de fundición tipo Fenosa clase de carga D-120 abatible, según normas de Compañía suministradora.

El fondo de las arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización se señalizará mediante la instalación de una cinta de atención a 10 cm como mínimo sobre los cables, a una profundidad mínima de 15 cm y una profundidad máxima de 30 cm.

El material, dimensiones, color, etc. de la cinta de señalización será el indicado en la Norma UEFE 1.4.02.02.

REMATE FINAL Y LIMPIEZA

Como remate final de la infraestructura de la red eléctrica se procederá al recorte de los tubos a ras de la pared interior de las arquetas, limpieza de estas, así como marco de la tapa, tapa y entorno de la arqueta

Finalmente se procederá al soplado de los tubos mediante compresor, asegurándose que quedan perfectamente limpios y sellando estos con accesorios específicos o bien con productos obturadores tipo espuma que deberán ser aprobados por la D.F.

APÉNDICE 1. SOLICITUD DE SUMINISTRO EXP21811904402



CALVO CONSERVAS S.L.U.
Calle GRAN VIA, 0044; 01; C
15100, CARBALLO
A CORUÑA ESPAÑA

26/04/2019

Solicitud nº: EXP21811904402
Emplazamiento: 15019, CARBALLO, A CORUÑA
Potencia: 1.250,00 kW

Le confirmamos los datos que nos ha facilitado en su solicitud de suministro

Estimado/a cliente,

Le adjuntamos un resumen de los datos de la solicitud que nos ha realizado.

Si necesita contactar con nosotros para resolver alguna duda o corregir dichos datos, estamos a su disposición en el teléfono gratuito 900 111 444. **No olvide citar siempre su número de solicitud, que se encuentra en la parte superior de esta comunicación.**

Gracias por su confianza.

UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A.

UFD Distribución Electricidad, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 27.953, folio 157, Sección 8, hoja M-503.809, CIF A-63222533

070312E001E/19116/1

UFD Distribución Electricidad, S.A.
Avenida San Luis 77
28033 Madrid (España)
www.ufd.es



SOLICITUD DE SUMINISTRO / DESVÍO DE LÍNEAS

DATOS SOLICITUD:

Fecha de alta: 2019-04-26 13:53:15.0
Nº Expediente: EXP218119040402
Tipo de Petición: CONSUMO
Subtipo de Petición: GRANDES DESARROLLOS
CUPS:

DIRECCION DEL SUMINISTRO:

Referencia Catastral: 15019A002000770000IT
Provincia: A CORUÑA
Ayuntamiento: CARBALLO
C.P.: 15019
Localidad:

Urbano:

Vía:
Núm: Bloque:
Esc.: Planta:
Puerta: Km.:

Rústico:

Polígono:
Parcela:

Coord. X:
Coord. Y:

SOLICITANTE:

Nombre:
1º Apellido: CALVO CONSERVAS S.L.U.
2º Apellido:
Dirección: CRTA CORUÑA FINISTERRE, 9999, KM, 34 - A CORUÑA, CARBALLO (15100)
Documento: D15584642
Teléfono: 981704040
Dirección de envío de comunicaciones: GRAN VIA, 0044 01 C - A CORUÑA, CARBALLO (15100)
E-mail de envío de comunicaciones: info@breijo.es

PAGADOR:

Nombre:
1º Apellido: CALVO CONSERVAS S.L.U.
2º Apellido:
Dirección: CRTA CORUÑA FINISTERRE, 9999, KM, 34 - A CORUÑA, CARBALLO (15100)
Documento: D15584642
Teléfono: 981704040
Dirección de envío de comunicaciones: CRTA CORUÑA FINISTERRE, 9999, KM, 34 - A CORUÑA, CARBALLO (15100)

PROPIETARIO:

Nombre:
1º Apellido: CALVO CONSERVAS S.L.U.
2º Apellido:
Dirección: CRTA CORUÑA FINISTERRE, 9999, KM, 34 - A CORUÑA, CARBALLO (15100)
Documento: D15584642
Teléfono: 981704040

CONTACTO:

Nombre: BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA SCP
1º Apellido:
2º Apellido:
E-mail:
Teléfono: 981700522

070312E001E/191162



DATOS TÉCNICOS

Tipología de la Petición: CONSUMO
Tensión:
Fase:
Superficie Edificable total (si procede): 0

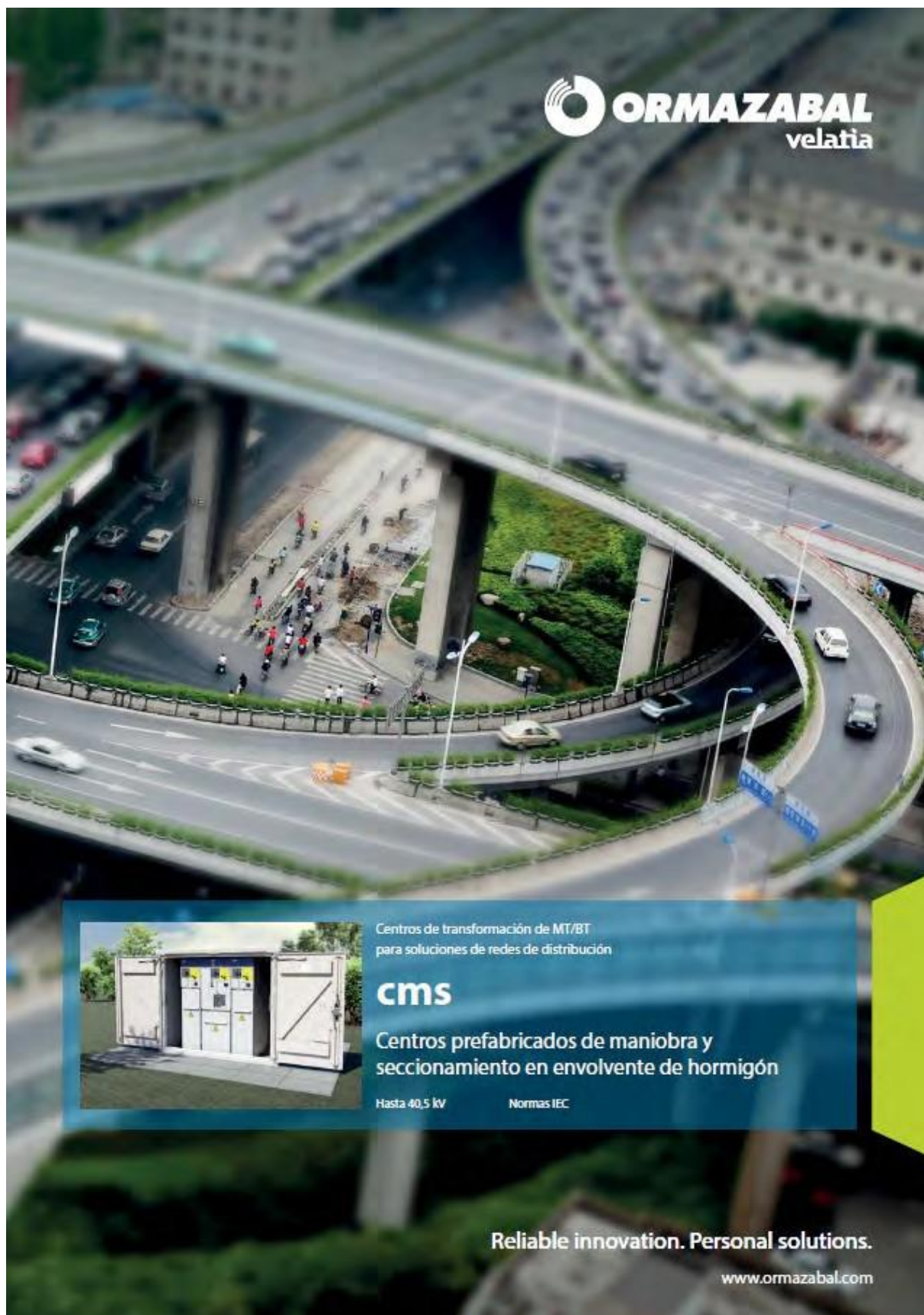
POTENCIA

Potencia solicitada total: 1.250,00 kW


Detalle de potencias

Tipo	Uso	Número suministros/ plazas	Sup. edificable	Pot. solicitada	Pot. Subtotal
VIVIENDAS	BASICA	0	0	0,00	0,00
VIVIENDAS	ELEVADA	0	0	0,00	0,00
LOCALES Y OFICINAS	LOCAL COMERCIAL	0	0	0,00	0,00
LOCALES Y OFICINAS	OFICINA(MIN. 3,45 kW)	0	0	0,00	0,00
INDUSTRIAL		2	0	1.250,00	1.250,00
OTRAS		0	0	0,00	0,00

APÉNDICE 2. INFORMACION TÉCNICA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



ORMAZABAL
velatía



Centros de transformación de MT/BT
para soluciones de redes de distribución

cms

Centros prefabricados de maniobra y
seccionamiento en envoltorio de hormigón

Hasta 40,5 kV Normas IEC

Reliable innovation. Personal solutions.

www.ormazabal.com



cms
Centros de maniobra y seccionamiento

Centros de transformación de MT/BT
para soluciones de redes de distribución

DMS

Prólogo

En 1996 **Ormazabal** lanzó **pf.15** como el primer centro de maniobra y seccionamiento específico dentro de su gama de productos.

Tras el éxito de su predecesor, **Ormazabal** desarrolló en 2007 **cms**, su versión evolucionada y actualizada. En 2016 se incorpora el modelo **cms.21** que permite configuraciones de hasta 40,5 kV.

cms es un centro prefabricado de maniobra y seccionamiento en envoltorio de hormigón, tipo kiosco, de instalación en superficie y maniobra exterior, construido de serie, ensayado y suministrado de fábrica como una unidad, para redes de media tensión hasta 40,5 kV.

cms se emplea en numerosas soluciones para redes de distribución para compañía eléctrica (generación convencional, distribución pública, ...), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos y plantas solares fotovoltaicas).

En la actualidad más de 3000 centros de maniobra y seccionamiento se han instalado en numerosos países.



Ventajas

Seguridad

- » Elevada seguridad para las personas
- » Puertas con dos hojas con fijación a 90° y 180°
- » Indicador de presencia de tensión mediante unidad **ekor.vps** o **ekor.vds**
- » Protección frente a arco interno: Clase IAC-AB ensayado según IEC 62271-202 (opcional para **cms.21**)
- » Plataforma de maniobra exterior aislante (opcional)
- » Alternativa a los cruces de líneas aéreas

Fiabilidad

- » Montaje integral en fábrica
- » Producto ensayado como una unidad
- » Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
- » Maniobrabilidad local
- » Coordinación de fase entre líneas

Eficacia

- » Sustitución de la apartamentada de media tensión de forma rápida y sencilla
- » Entrada/salida de cables de media y baja tensión a través de prerroturas en la base de edificio (frontal/lateral)
- » Posibilidad de instalar un transformador de tensión para alimentación de elementos de control y servicios auxiliares

Sostenibilidad

- » Reducido impacto visual y ambiental
- » Reducidas dimensiones
- » Larga vida útil frente a condiciones ambientales agresivas

Innovación continua

- » Gran capacidad de integración estética en el entorno
- » Elementos de protección, control y medida para automatización de la apartamentada (opcional)

Normativa

IEC

IEC 62271-202

Bajo demanda:

Normas particulares de Compañía Eléctrica.
Reglamentaciones locales vigentes.

Datos técnicos

Características constructivas

- » Envoltorio prefabricado monobloque de hormigón armado (base y paredes) con cubierta amovible
- » Apartamentada de media tensión con aislamiento integral en gas: sistemas **cgmcosmos** (hasta 24 kV) y **cgm.1** (hasta 40,5 kV)
- » Circuito de puesta a tierra
- » Circuito de alumbrado y servicios auxiliares (opcional)
- » Soporte exterior de antena para ubicaciones con cobertura débil de comunicaciones (opcional)

	cms.21*	cms.21
Grado de protección IP	IP 23D	
Protección contra impactos IK	IK 10	
Protección frente a arco interno IAC	IAC-AB 16 kA - 0,5 s IAC-AB 20 kA - 1 s	
Color de acabado exterior	RAL 9002*	

* Consultar con Ormazabal otras opciones de colores y acabados estéticos.

Características técnicas

Sistema	cgmcosmos	cgm.1
Tensión asignada [kV]	hasta 24	hasta 40,5
Frecuencia [Hz]	50/60	
Intensidad asignada [A]	400/630	
Intensidad de corta duración [kA/1 s]	16/20/25	
Nivel de aislamiento		
Frecuencia industrial [kV]	50	95
Impulso tipo rayo [kV]	125	185

Para otros valores de tensiones asignadas y normativas, consultar con Ormazabal.





Centros de transformación de MT/BT
para soluciones de redes de distribución

cms
Centros de manobra y seccionamiento

Diseño



cms.15



cms.21

- 1 Apararmenta de media tensión
- 2 Envolverte prefabricada de hormigón

Dimensiones exteriores y pesos

		cms.15	cms.21
Longitud	(mm)	1700	2305
Anchura	(mm)	1600	1370
Altura	(mm)	1975	2496
Altura vista	(mm)	1500	1920
Peso máximo apararmenta incluida	(kg)	3220	4900

Configuraciones disponibles

cms se presenta en tres modelos de diferentes dimensiones. Los esquemas de media tensión disponibles en cada caso son los siguientes:

cgmcosmos

	cms.15*	cms.21**
2ip	o	o
2iv	x	o
2ip	x	o
3i	o	o
3ip	x	o
3iv	x	o
4i	o	o
4ip	x	o
5i	x	o

* Solo disponibles con la gama de apararmenta de 1300 mm de altura.

** Disponible con gamas de apararmenta de 1300 y 1740 mm de altura.

cgm.3

	cms.11*
2ip	o
2iv	o
2ip	o
3i	o
3ip	o
3iv	o
4i	o

* Disponible con gamas de apararmenta de 1400 y 1745 mm de altura.

Donde:

- >> i = función de línea
- >> p = función de protección con fusibles
- >> v = función de interruptor automático

(o) Disponible
(x) No disponible





ORMAZABAL
velatía

Centros de Transformación MT/BT para
Soluciones de Redes de Distribución

miniblok

Centro de transformación
prefabricado compacto de superficie

Hasta 36 kV, 630 kVA Norma IEC 62271-202

Reliable innovation. Personal solutions.

CA-443-ES-1410

www.ormazabal.com

Prólogo

En 1988 Ormazabal presentó su gama de centros de transformación prefabricados compactos, tanto de instalación en superficie miniblok como subterránea minisub, caracterizados por estar equipados con un conjunto eléctrico compacto mib.

Desde entonces los centros de transformación prefabricados compactos han evolucionado con mayores prestaciones, adaptándose a las necesidades de la red de distribución en MT. El miniblok es un Centro de Transformación Prefabricado Compacto, tipo kiosco, de instalación en superficie y maniobra exterior de reducidas dimensiones, construido de serie, ensayado y suministrado de fábrica como una unidad.

Se caracteriza por incorporar un conjunto eléctrico compacto tipo asociado (A) de Media Tensión mib de Ormazabal, para su utilización tanto en redes de distribución pública como privada hasta 36 kV.

Los centros de transformación prefabricados miniblok se usan en numerosas Soluciones de Red de Distribución (DNS) para compañía eléctrica (distribución pública, smart grids...), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos, etc.).

Su cuidado diseño exterior y las reducidas dimensiones minimizan su impacto visual, siendo indicado su uso cuando el espacio disponible es limitado tanto en zonas industriales como en zonas residenciales.

Estos Centros de Transformación ofrecen como ventaja principal su elevada seguridad y protección, tanto de personas como de bienes frente a defectos internos, clasificación IAC, además de robustez y fiabilidad.

En la actualidad más de 4000 miniblok han sido instalados en todo el mundo.

Seguridad

- » Elevada seguridad para las personas frente a contactos directos accidentales, tensiones de peso y de contacto.
- » Superficie de trabajo equipotencial.
- » Sin acceso a partes calientes.
- » Foso de recogida de dieléctrico líquido.
- » Puerta de dos hojas con fijación a 90° y 180° para realización de maniobras y operaciones de mantenimiento.
- » Ensayos realizados al mib como equipo individual y como conjunto en el miniblok.

Fiabilidad

- » Montaje y equipamiento íntegro en fábrica (envolvente, armario, transformador y tiras interiores).
- » Producto ensayado como unidad.
- » Protección contra fuertes impactos externos.
- » Cambios rápidos del equipo eléctrico.
- » Carácter recuperable, tanto para instalaciones permanentes como temporales.

Eficiencia

- » Ventilación por circulación natural de aire, clase 10, a través de rejillas y salida perimetral superior.
- » Sustitución de forma rápida y sencilla.
- » Facilidad de transportar dadas sus dimensiones y peso reducido.
- » Entrada/salida de cables de MT y BT a través de orificios semiperforados en la base del edificio.

Sostenibilidad

- » Reducido impacto ambiental, visual y acústico.
- » Reducidas dimensiones y versatilidad.
- » Bajo riesgo de vertidos de los aceites a la vía pública sin agresión al entorno.

Innovación continua

- » Entrada auxiliar de acometida de Baja Tensión para cables provenientes de un grupo electrógeno, situada en el lateral de la envolvente.
- » Gran capacidad de integración estética en el entorno.
- » Idoneidad para su aplicación en esquemas de distribución pública hasta 36 kV.
- » Centro preparado para Smart-Grids.

Normativa

EN 50532

Conjuntos Eléctricos compactos (CEADS)

IEC / UNE-EN 62271-1

Estipulaciones comunes para las normas de aparata de alta tensión.

Bajo demanda:

Normas particulares de Compañía Eléctrica.
Reglamentaciones locales vigentes.

Datos técnicos

miniblok

» Envolvente monobloque de hormigón (base y paredes) más cubierta amovible.
Conjunto eléctrico compacto asociado mib compuesto por:

- » Aparata de Media Tensión con aislamiento integral en gas csmecomas-2LP hasta 24 kV o csm 3-2LP hasta 36 kV. Esquema eléctrico (RMU) de 2 posiciones de líneas, entrada y salida, y una posición de protección con interruptor combinado con fusibles.
- » Unidades de protección, control y medida (alemando, telamedida, control integrado, telegestión, etc.) de Ormazabal.
- » Transformador de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 36 kV de 250, 400 ó 630kVA.
- » Aparata de BT: Cuadro de Baja Tensión con unidad de control y protección, así como acometida auxiliar de socorro.
- » Interconexiones directas de MT y de BT.
- » Bastidor autoportante.
- » Conexión de circuito de puesta a tierra.
- » Alumbrado y servicios auxiliares.

Características técnicas

miniblok	24	36
Tensión asignada [kV]	24	36
Frecuencia [Hz]	50	
Arco interno (clase IAC)	16 kA / 0,5 s	
Transformador		
Potencia [kVA]	250/400/630	
Aparata MT		
Intensidad asignada		
En Barre	400/630	
En División	400/630 (I) 200 (P)	
Intensidad de corta duración		
[kA]	16 / 20	
Nivel de aislamiento		
Frecuencia industrial repetido tipo		
[kV] _{1min}	125 / 145	170 / 195
Cuadro de Baja Tensión		
Tensión asignada [V]	440	
Intensidad asignada [A]	1000	
Intensidad asignada [A]	400	
Nº salidas	4	

» Opcionalmente: Depósitos anti-vibración y Plataforma alziante.

Dimensiones exteriores y pesos

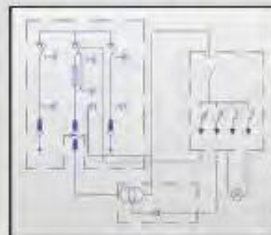
	miniblok.24	miniblok.36
Ancho [mm]	2100	2100
Fondo [mm]	2100	2100
Alto [mm]	2240	2240
Alto visto [mm]	1600	1600
Peso* [kg]	7400	7550

» Con transformador de 630 kVA y sin alemando.
Para otras configuraciones y/o valores consultar a Ormazabal.

Diseño



- 1 Envolvente de hormigón
- 2 Conjunto eléctrico compacto:
 - 2.1 Aparata de MT hasta 36 kV
 - 2.2 Transformador hasta 630 kVA
 - 2.3 Cuadro de BT
- 3 Unidades de protección, control y medida



Familia

miniblok.24



miniblok.36



2.11.2.- Red telecomunicaciones.

Para la red de telecomunicaciones tensión se proyecta bajo las aceras del Vial 1 del sector.

La canalización de telecomunicaciones estará formada por 9 tubos de polietileno de doble pared de Ø 110 mm, con separadores de tubos cada 70 cm. embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central de 8 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente.

La red proyectada se enlazará entre sí con arquetas prefabricadas de hormigón homologadas por la compañía suministradora.

Esta red se proyecta bajo las aceras del Vial 1 del sector.

La red se conectará a los puntos de entronque existentes en las inmediaciones del polígono a los operadores de "R" y "TELEFÓNICA".

2.12.- ALUMBRADO PÚBLICO

2.12.1.- Introducción.

El objeto del presente anexo es la definición de los criterios de diseño a adoptar en la red de alumbrado público a ejecutar en el ámbito de la zona a urbanizar.

2.12.2.- Normativa aplicada.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM de Carballo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Instrucciones técnicas complementarias – MI.BT. - ITC-BT-09 – Alumbrado público.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y las Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

2.12.3.- Criterios de diseño.

La red de alumbrado público se proyecta empleando luminarias equipadas para lámparas LED montadas directamente sobre columnas troncocónicas de acero galvanizado de 10 m de altura en disposición a tresbolillo en ambos márgenes en el Vial 1 y disposición unilateral en el Vial 2; pintadas en color a elegir por la dirección facultativa y acorde con las especificaciones municipales.

Para evitar y reducir la contaminación lumínica, se seguirán los criterios establecidos por el "Comité Español de Iluminación". El objeto del alumbrado exterior será el viario, dotando a las calles de la iluminación suficiente para el normal desarrollo del tráfico teniendo en cuenta que nos encontramos en un área industrial.

Teniendo en cuenta el carácter natural que se prevé en la zona verde y la proximidad a los espacios protegidos por Red Natura no se prevé la iluminación artificial directa de estas zonas.

2.12.4.- Descripción de la red.

La instalación de alumbrado público se ha proyectado para ser alimentada con un sistema trifásico con tensión de 400V. En los finales de línea se llevarán los cuatro conductores como previsión de futuras ampliaciones.

Las secciones de las líneas de alimentación se proyectarán en conductores RV 0,6/1 KV Cu de tal forma que la intensidad de cálculo que circule por cada circuito en la salida del centro de mando no supere los 16 A, en ninguna de las líneas; se entiende por intensidad de cálculo la que resulte de aplicar a las lámparas los coeficientes previstos en la ITC - BT

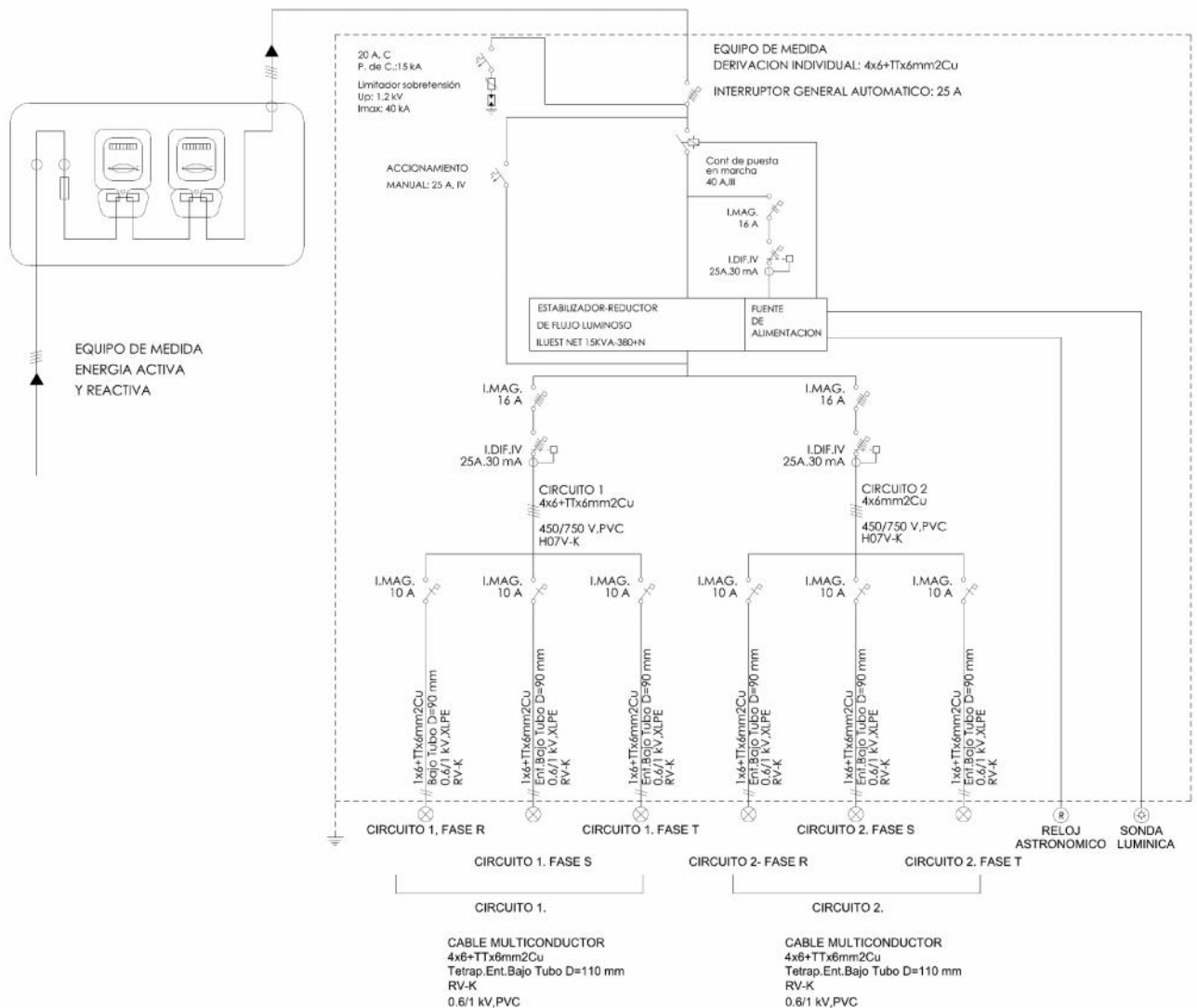
009 del REBT.

Estos conductores se tenderán en zanjas dotadas, en todos los casos, de tubos PVC de doble pared de diámetro mínimo 110 mm, enterrados a una profundidad no superior a 50 cm., sobre capa de arena, que permitan la fácil reposición de los averiados.

En los cruces de calzadas deberá quedar como mínimo un tubo libre; por lo que se instalarán 3 tubos de diámetro 110 mm. Estos se ejecutarán hormigonados, con un espesor mínimo de 15 cm sobre dichos tubos.

2.12.5.- Cálculos eléctricos.

2.12.5.1.- Esquema unifilar.



2.12.5.2.- Cuadro general de mando y protección.

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = 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 .

$\cos j$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m .

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$I_b \leq I_n \leq I_z$

$I_2 \leq 1,45 I_z$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\varnothing_1 - \tan\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$w = 2\pi \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CIRCUITO 1, FASE R	200 W
CIRCUITO 1, FASE S	200 W
CIRCUITO 1, FASE T	200 W
CIRCUITO 2- FASE R	300 W
CIRCUITO 2, FASE S	300 W
CIRCUITO 2, FASE T	300 W
TOTAL....	1500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1500

- Potencia Máxima Admisible (W): 15588

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.5 m; Cos ϕ : 0.9; X_u (mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 2.41$ A.

Código Identificador: 16_566

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.17
 $e(\text{parcial})=0.5 \times 1500 / 51.48 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
600 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=600/1,732 \times 400 \times 0.9 = 0.96 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.03
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 600 / 51.51 \times 400 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1, FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 130 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$I=200/230 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 130 \times 200 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0.69 \text{ V.} = 0.3 \%$

$e(\text{total}) = 0.3\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1. FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$I = 200 / 230 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c = 0.6$) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 200 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0.32 \text{ V.} = 0.14 \%$

$e(\text{total}) = 0.14\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1. FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 80 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$I = 200 / 230 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c = 0.6$) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 80 \times 200 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0.43 \text{ V.} = 0.19 \%$

$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2

- Tensión de servicio: 400 V.

Código Identificador: 16_566

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
900 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=900/1,732 \times 400 \times 0.9=1.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.06

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 900 / 51.51 \times 400 \times 6=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2- FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 210 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300 W.

$$I=300/230 \times 1=1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

l.ad. a 25°C ($F_c=0.6$) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 25.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 210 \times 300 / 54.48 \times 230 \times 6=1.68 \text{ V.}=0.73 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2. FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 190 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300 W.

Código Identificador: 16_566

$I=300/230 \times 1=1.3$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

$e(\text{parcial})=2 \times 190 \times 300 / 54.48 \times 230 \times 6=1.52$ V.=0.66 %

$e(\text{total})=0.66\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2. FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 200 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300 W.

$I=300/230 \times 1=1.3$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

$e(\text{parcial})=2 \times 200 \times 300 / 54.48 \times 230 \times 6=1.6$ V.=0.69 %

$e(\text{total})=0.7\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc Dimensiones(mm) (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	1500	0.5	4x6+TTx6Cu	2.41	32	0	0	32
CIRCUITO 1	600	0.3	4x6+TTx6Cu	0.96	32	0	0	25
CIRCUITO 1, FASE R	200	130	2x6+TTx6Cu	0.87	70.56	0.3	0.3	50
CIRCUITO 1. FASE S	200	60	2x6+TTx6Cu	0.87	48.51	0.14	0.14	50
CIRCUITO 1. FASE T	200	80	2x6+TTx6Cu	0.87	48.51	0.19	0.19	50
CIRCUITO 2	900	0.3	4x6Cu	1.44	32	0	0	25
CIRCUITO 2- FASE R	300	210	2x6+TTx6Cu	1.3	48.51	0.73	0.73	50
CIRCUITO 2. FASE S	300	190	2x6+TTx6Cu	1.3	48.51	0.66	0.66	50
CIRCUITO 2. FASE T	300	200	2x6+TTx6Cu	1.3	48.51	0.69	0.7	50

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, 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.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

2.12.6.- Cálculos lumínicos.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

simon

24.12.2019

Índice

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

Portada del proyecto	1
Índice	2
SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA	
Hoja de datos de luminarias	3
Escena Estudio	
Datos de planificación	4
Luminarias (lista de coordenadas)	5
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
Vial Tipo unilateral	
Datos de planificación	9
Resultados luminotécnicos	10
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Gráfico de valores (E)	12
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Gráfico de valores (E)	13
Vial Tipo a tresbolillo	
Datos de planificación	14
Resultados luminotécnicos	15
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Gráfico de valores (E)	17
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Gráfico de valores (E)	18
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Gráfico de valores (E)	19

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.

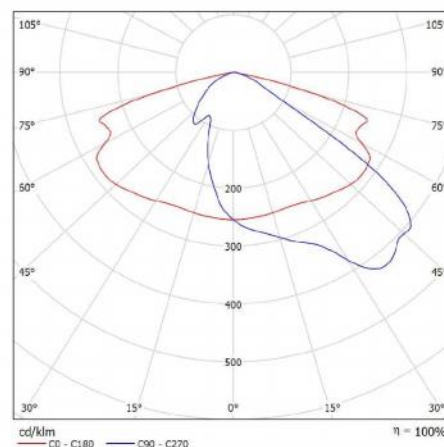
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 97 100 100

SIMON Nath S . Luminaria exterior Vial con instalación Post-Top y lateral Ø 60, ajustable de -5° a +10° para compensación negativa en báculos y brazos murales. Cubierta plana con aletas de refrigeración no visibles en posición instalada. Difusor de vidrio templado transparente plano para facilitar su limpieza y atenua la radiación UV en las ópticas. Reflector troncopiramidal antideslumbramiento, matizado con recuperación de flujo. .

Características técnicas:

- Óptica RJ.
- CCT LED 4000 K.
- CRI > 70.
- IP66, IK09.

Nota: La fotometría puede sufrir variaciones del $\pm 6\%$ del flujo.

Certificaciones:

UNE-EN 60598-1 / UNE-EN 60598-2-3 / UNE-EN 62493 / UNE-EN 55015 /
UNE-EN 61547 / UNE-EN 61000-3-2 / UNE-EN 61000-3-3 / UNE-EN 50581 /
UNE-EN 62471:2009 / UNE-EN 62031 / UNE-EN 61347-2-13 / UNE-EN 62384.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



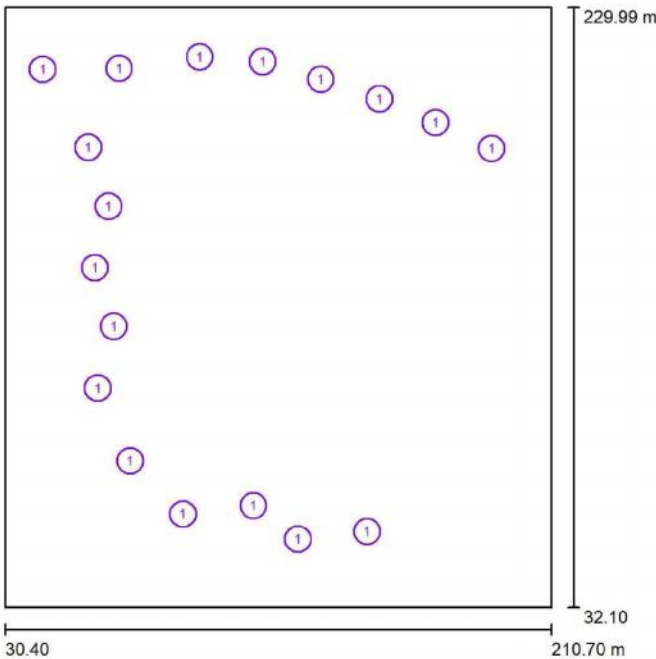
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1835

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA (1.000)	10720	10720	81.0
Total:			192956	Total: 192960	1458.0

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

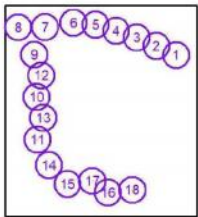
24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Luminarias (lista de coordenadas)

SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA
10720 lm, 81.0 W, 1 x 1 x Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	190.962	183.391	10.000	0.0	0.0	-25.0
2	172.476	191.978	10.000	0.0	0.0	-25.0
3	153.948	199.854	10.000	0.0	0.0	-15.0
4	134.609	206.246	10.000	0.0	0.0	-10.0
5	115.459	212.098	10.000	0.0	0.0	-10.0
6	94.655	213.630	10.000	0.0	0.0	5.0
7	68.116	209.850	10.000	0.0	0.0	15.0
8	42.866	209.508	10.000	0.0	0.0	0.0
9	57.900	183.800	10.000	0.0	0.0	-85.0
10	60.118	144.094	10.000	0.0	0.0	-85.0
11	61.073	104.385	10.000	0.0	0.0	-85.0
12	64.551	164.377	10.000	0.0	0.0	95.0
13	66.318	124.722	10.000	0.0	0.0	95.0
14	71.705	80.414	10.000	0.0	0.0	120.0
15	89.130	62.827	10.000	0.0	0.0	-10.0
16	127.025	54.607	10.000	0.0	0.0	-10.0
17	112.400	65.600	10.000	0.0	0.0	170.0
18	149.890	57.117	10.000	0.0	0.0	170.0

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

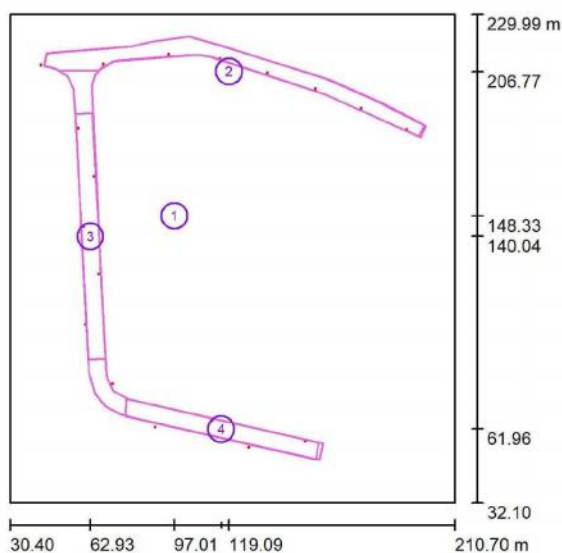
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 2252

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Calzada general	perpendicular	128 x 128	20	4.72	30	0.234	0.158
2	Sección superior bilateral	perpendicular	128 x 128	20	9.75	27	0.478	0.355
3	Sección vertical tresbolillo	perpendicular	128 x 32	22	11	28	0.485	0.376
4	Sección inferior tresbolillo	perpendicular	128 x 32	21	12	30	0.559	0.400

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	21	4.72	30	0.23	0.16

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

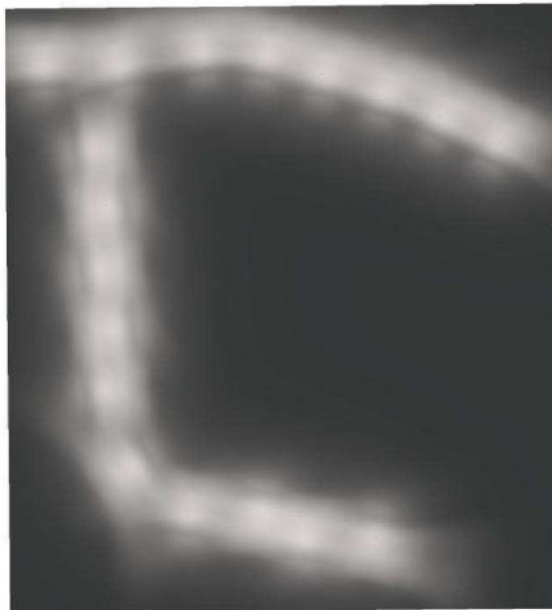
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Rendering (procesado) en 3D



ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

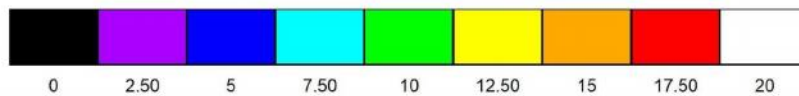
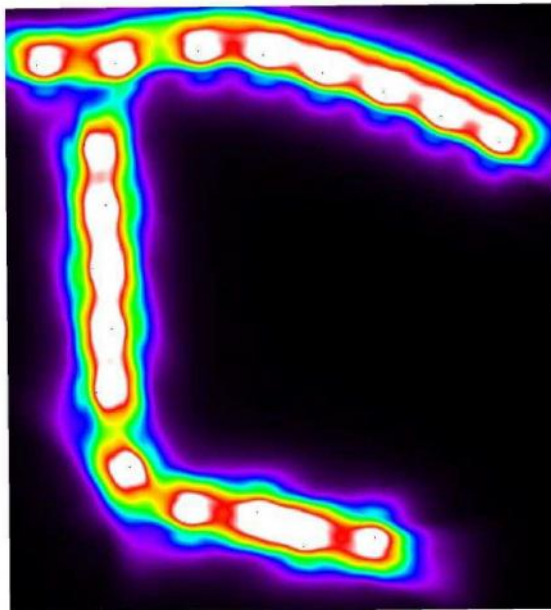
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON

Teléfono 933 618 600

Fax -

e-Mail cgarcia@simon.es

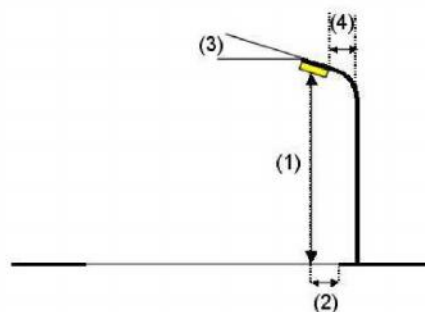
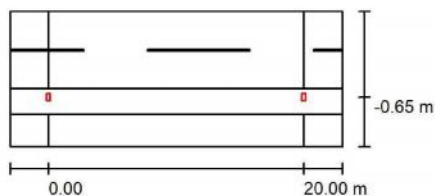
Vial Tipo unilateral / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1 (Anchura: 2.000 m)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA
Flujo luminoso (Luminaria): 10720 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10720 lm
Potencia de las luminarias: 81.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 20.000 m
Altura de montaje (1): 10.000 m
Altura del punto de luz: 9.845 m
Saliente sobre la calzada (2): -0.650 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 519 cd/klm
con 80°: 68 cd/klm
con 90°: 1.83 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

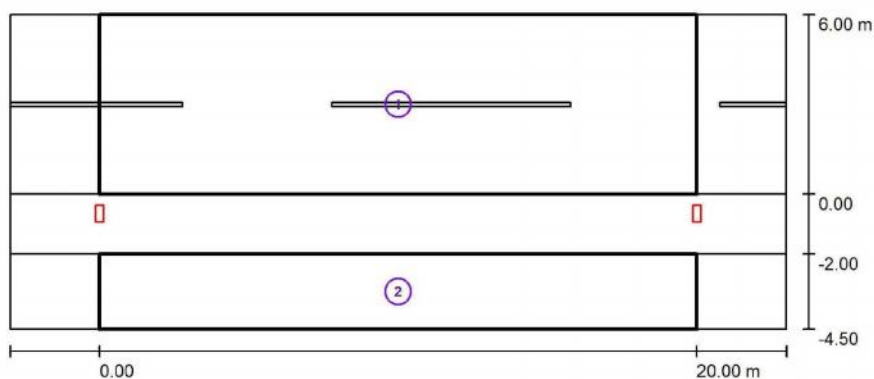
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	U0
24.75	0.83
≥ 20.00	≥ 0.40
✓	✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 2.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	14.32	0.62
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



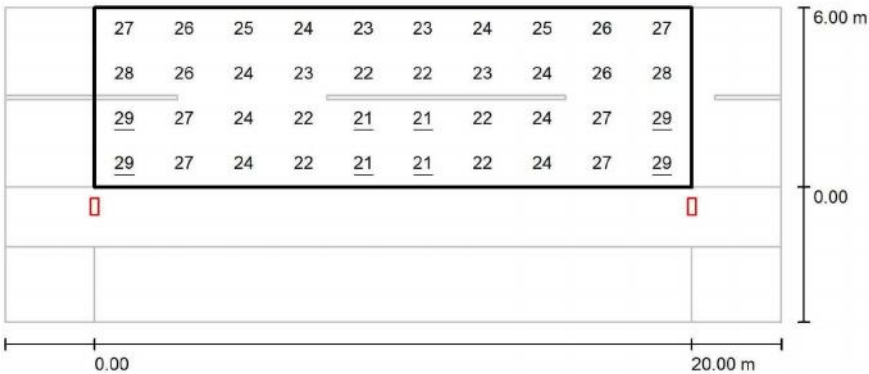
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	21	29	0.834	0.708

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

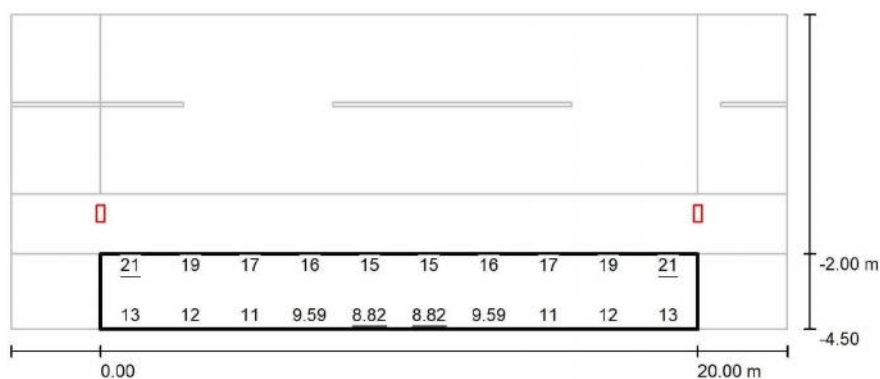
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
8.82

E_{max} [lx]
21

E_{min} / E_m
0.616

E_{min} / E_{max}
0.418

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

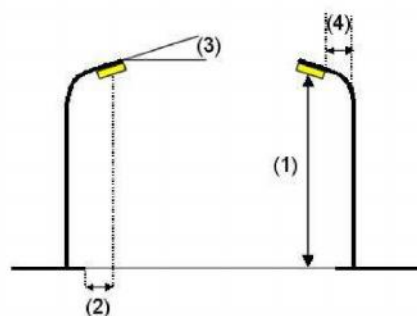
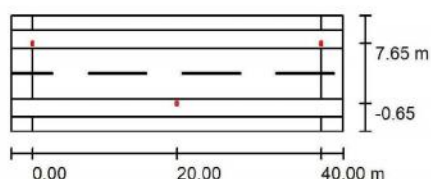
Vial Tipo a tresbolillo / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.000 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.500 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: 2.500 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA
Flujo luminoso (Luminaria):	10720 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	10720 lm
Potencia de las luminarias:	81.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	40.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.845 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	519 cd/klm
con 80°:	68 cd/klm
con 90°:	1.83 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

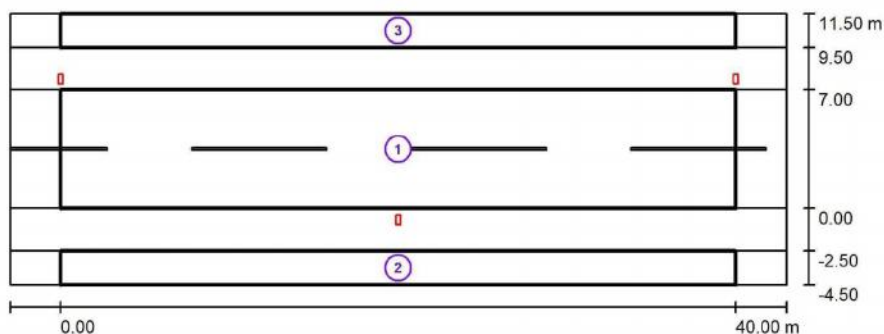
Proyecto elaborado por SIMON

Teléfono 933 618 600

Fax -

e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:329

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 40.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 14 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

$E_m [lx]$	U0
24.73	0.89
≥ 20.00	≥ 0.40
✓	✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2	Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.000 m Trama: 14 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1. Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m [lx]$ 15.47 ≥ 15.00 ✓	$U0$ 0.79 ≥ 0.40 ✓
3	Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.000 m Trama: 14 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2. Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m [lx]$ 15.47 ≥ 15.00 ✓	$U0$ 0.79 ≥ 0.40 ✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



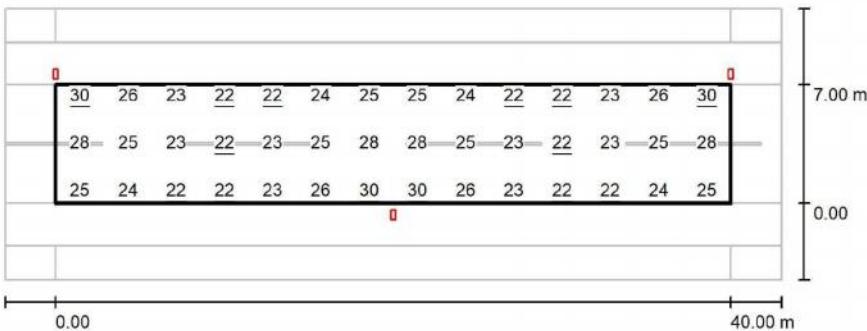
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	22	30	0.889	0.732

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



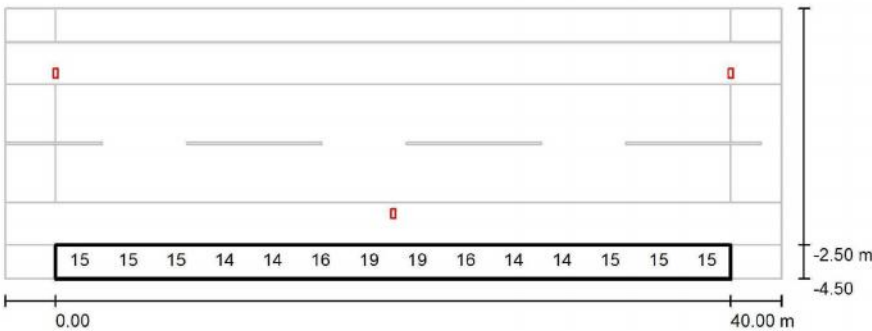
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	12	21	0.788	0.575

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



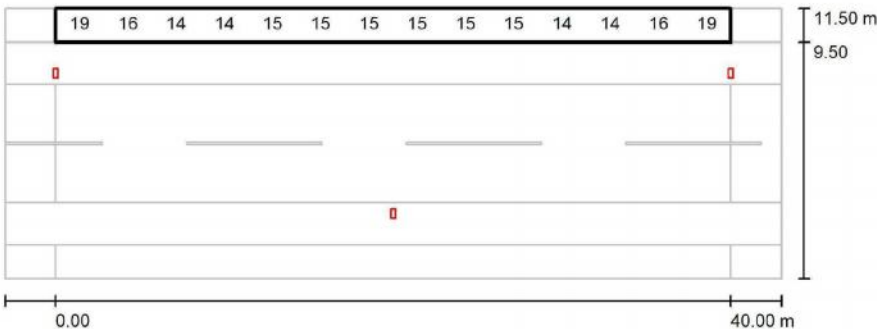
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	12	21	0.788	0.575

Se adjunta ficha con características del modelo elegido para las luminarias a instalar, la cual cumple con las condiciones de diseño del estudio lumínico y los parámetros indicados en el pliego de condiciones técnicas para contratación de servicios energéticos y mantenimiento del Concello de Carballo.



UniStreet

BGP202 LED60/740 I DM D9 48/60A

UniStreet Mini - LED module 6000 lm - 740 blanco neutro -
Seguridad clase I - Distribución media - Acceso lateral para
diámetro de 48-60 mm

Con un coste inicial relativamente bajo, la luminaria UniStreet basada en LED y de gran eficacia ofrece un importante ahorro de costes en comparación con el alumbrado público convencional, por lo que garantiza una plena amortización de la inversión en un corto periodo de tiempo. Disponible en varios paquetes lumínicos, UniStreet permite una sustitución individual de las luminarias y fuentes de luz convencionales ya desfasadas. Esta luminaria con un diseño muy cuidado y compacta está fabricada con materiales reciclables de calidad. Y, al tratarse de una solución LED, requiere un mínimo mantenimiento. Diseño de la versión Core para proyectos de alto volumen con un presupuesto inicial relativamente bajo. Ofrece una gama limitada de ópticas. Diseño versión Performer para clientes que preparan grandes proyectos de renovación, orientado al TCO

Datos del producto

Información general		Connection	Unidad de conexión de 5 polos
Código familia de lámparas	LED60 [LED module 6000 lm]	Cable	No
Temperatura de color	740 blanco neutro	Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Fuente de luz sustituible	Si	Marca de inflamabilidad	F [F]
Número de unidades de equipo	1	Marca CE	Marcado CE
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]	Certificado ENEC	Marcado ENEC
Driver incluido	Si	Periodo de garantía	5 años
Tipo lente/cubierta óptica	FG [Cristal plano]	Optic type outdoor	Distribución media
Apertura de haz de luz de la luminaria	74° x 74°	Remarks	*-Per Lighting Europe guidance paper *Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018*: statistically
Interfaz de control	DALI		

	there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median useful life (B50) value also represents the B10 value.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB	10
Certificado RoHS	ROHS
Tipo de LED engine	LED
Product Family Code	BGP202 [UniStreet Mini]

Datos técnicos de la luz

Ratio de flujo luminoso ascendente	0
Post-top en ángulo de inclinación estándar	0°
Entrada lateral en ángulo de inclinación estándar	0°

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	230 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Consumo de energía CLO inicial	[DELETE] W
Consumo medio de energía CLO	[DELETE] W
Consumo de energía CLO final	[DELETE] W
Corriente de arranque	45 A
Tiempo de irrupción	0,285 ms
Factor de potencia (mín.)	0.96

Controles y regulación

Regulable	Si
-----------	----

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Aluminio fundido
Material del reflector	Polycarbonato
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	Aluminum
Dispositivo de montaje	48/605 [Acceso lateral para diámetro de 48-60 mm]
Forma cubierta óptica/lente	CUR
Acabado cubierta óptica/lente	Clara
Longitud total	505 mm
Anchura total	270 mm
Altura total	98 mm
Área de proyección efectiva	0,038 m²

Color	GR
-------	----

Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP66 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [IK08]
Protección contra sobretensiones (común/diferencial)	STD kV

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	5278 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/- 7%
Eficacia de la luminaria LED inicial	123 lm/W
Índice inic. de temperatura de color	4000 K
Inic. índice de reproducción del color	70
Cromacidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <5
Potencia de entrada inicial	43 W
Tolerancia de consumo de energía	+/- 11%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Control gear failure rate at median useful life	10 %
100000 h	
Lumen maintenance at median useful life*	L91
100000 h	

Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	-40 °C a +50 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	0%

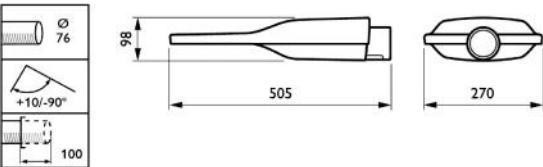
Datos de producto

Código de producto completo	871869698821300
Nombre de producto del pedido	BGP202 LED60/740 I DM D9 48/60A
EAN/UPC - Producto	8718696988213
Código de pedido	98821300
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	910925864946
Peso neto (pieza)	4,530 kg



UniStreet

Plano de dimensiones



UniStreet BGP/BGS202/203/204

2.12.6.- Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de servicios energéticos y mantenimiento con garantía total de las instalaciones de alumbrado exterior

A propuesta del Concello, las obras obligatorias de mejora y renovación de las instalaciones del alumbrado público exterior que el Adjudicatario debe ejecutar, y que generan de forma directa ahorro de energía, son las que se indican a continuación:

1. Renovación de lámparas y luminarias

El Adjudicatario deberá renovar todas las lámparas, luminarias y componentes del alumbrado público exterior existente y dependiente del Exmo Concello de Carballo, utilizando para ello tecnología LED (Lighting Emitting Diode). Serán desestimadas aquellas ofertas que adapten a luminarias existentes equipos con tecnología LED y/o serán desestimadas aquellas ofertas que incluyan sistemas LED Retrofit (por ello sólo se admitirán luminarias diseñadas específicamente para integrar tecnología LED con una altura de perfil máxima de 12 cm) excepto en las luminarias correspondientes a las siguientes calles, donde se desean mantener los condicionamientos estéticos existentes:

- Calle Colón
- Calle Coruña
- Calle Desiderio Varela
- Calle Hórreo
- Calle Cervantes
- Calle Vila de Negreira (la parte nueva)
- Gran Vía (la parte nueva)
- Calle Fomento
- Calle Camiño Novo
- Calle Vázquez Parga (la parte nueva)
- Calle Lagoa
- Calle Carpinteiros
- Calle Oleiros
- Calle San Xosé
- Calle Salud
- Calle Ceniceros
- Calle Victoria
- Calle Muiño
- Parque do Río Anllóns
- Parque del Jardín del Ayuntamiento
- Paseo Río Anllóns

Las luminarias ofertadas deberán acreditar solvencia técnica y fiabilidad contrastada, existiendo al menos 25.000 unidades instaladas en el ámbito de la Comunidad Europea para organismos públicos, pudiendo solicitar la mesa de contratación una relación de las instalaciones realizadas.

Los requisitos obligatorios mínimos que deben cumplir las luminarias LED a instalar por el Adjudicatario se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 1

Característica luminarias de tipo ornamental	Valores límite obligatorios
Vida útil (mantenimiento flujo luminoso mínimo 80%)	≥ 100.000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperaturas ambiente de -10°C a 35°C.
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Mediante disipadores de aluminio (estático)
Grado de protección sistema óptico y del compartimento de auxiliares IP	≥ 66
Grado de protección IK	≥ 08
Rendimiento de color	≥ 70
Eficiencia de la luminaria decorativa (lm/W)	≥ 80
Temperatura de color	De 4000K a 4300K
Intensidad de alimentación	≤ 500mA
Sistema de regulación autónomo incorporado	Sí (capacidad ≥ 5 saltos)
Sistema de cierre / Protector luminarias decorativas	Vidrio templado / PC anti vandálico (IK10)
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥10KV

Además, se exigirá al Adjudicatario:

- Que el diseño de la luminaria permita la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa ni requiera complejas labores de mantenimiento.
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Que las luminarias propuestas deben disponer al menos de tres sistemas ópticos diferentes, que ofrezcan así distintas fotometrías para las diferentes aplicaciones en consideración.

De forma particular, para las luminarias de tipo **vial-funcional** se exigirá al Adjudicatario:

- Un diseño específico para tecnología LED, debiendo ser este original y específico. Deberán acreditar solvencia técnica y fiabilidad contrastada, existiendo al menos 25.000 unidades instaladas en el ámbito de la Comunidad Europea para organismos públicos, que deberá ser certificado por dichos organismos en caso de ser adjudicatarios.
- El diseño de la carcasa de las luminarias, no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas. Por ello, el diseño no debe contar con aletas disipadoras en su superficie. Debiendo, una vez cerrada, disponer de compartimentos separados para bloque óptico y equipos auxiliares.
- El bloque óptico y el compartimento de auxiliares deben ser independientes y separados. Ambos accesibles in situ para garantizar y facilitar posibles labores de mantenimiento.
- La fijación de las luminarias, conste de una fijación universal, orientable in situ y con pasos de variación mínimos de 5°, con el objeto de ajustar la fotometría a cada aplicación particular.
- El bloque óptico esté equipado de un protector de vidrio extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.
- El bloque óptico estará equipado con un sistema de lentes flexibles que permita al menos tres diferentes opciones fotométricas.
- La luminaria vaya equipada con un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10kV.
- Estas tres últimas características serán exigibles a las luminarias a las que se permita el retrofit.

De forma particular, para luminarias de tipo **ornamental** se exigirá que:

- Un diseño específico para tecnología LED, debiendo ser este original y específico.
- Disponer de un protector de vidrio o policarbonato (PC anti-vandálico de alta resistencia a impactos, con elevado índice protección UVA para mantener las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo), según índice de resistencia a impactos requerido, que proteja el bloque óptico de agentes medioambientales que afecten a las características fotométricas del bloque óptico.

- Disponer como mínimo de dos fotometrías diferentes: alumbrado público y circular simétrica, con el fin de garantizar el resultado fotométrico idóneo en las diferentes aplicaciones.
- La luminaria vaya equipada con un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10 kV.
- Estas dos últimas características serán exigibles a las luminarias a las que se permita el retrofit.

Los licitadores deberán acreditar que el fabricante, las luminarias y sus componentes cumplen con los requisitos técnicos mínimos exigidos en la tabla 1, y adicionalmente deberán incluir en sus ofertas al menos la siguiente documentación, basada en las recomendaciones del documento "*Requerimientos Técnicos Exigibles para Luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior*" elaborado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE):

- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001- 2000.
- Certificado ISO 14001, EMAS u otro que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos (SIG).
- Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado que garantice que las luminarias en cuestión cumplen los requisitos marcados por las siguientes normas:
 - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
 - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase)
 - UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de

inmunidad CEM.

- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria, conjunto óptico y general.
- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés), según lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº 245-2009 en la tabla 3, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara.
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia y factor de potencia.
- Medida de eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada (mínimo requerido luminarias: 80lm/W, según se establece en el presente PPTP). Esta eficiencia se calcula considerando el flujo emitido real por la luminaria entre el consumo total de la misma (incluyendo pérdidas del driver).
- Rango de funcionamiento de la luminaria en un rango de temperaturas ambiente de -10°C a 35°C.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: Ra 70)
- Medida de la Temperatura de Color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura admitido: desde 4000-4300K, según se establece en el presente PPTP.
- Certificado que garantice que los dispositivos de control electrónico cumplen las normas:
 - UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.

- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- Medida de potencia total consumida conforme a sus características nominales.

2. Instalación de sistemas de regulación de flujo luminoso

Con la finalidad de optimizar el consumo energético, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, el Adjudicatario deberá implantar en cada punto de luz sistemas de regulación autónomos, integrados en las luminarias y con posibilidad de modificar el flujo emitido en al menos 5 niveles de regulación. Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos en la Instrucción ITC-EA-02 del RD 1890/2008.

En cualquier caso, no se permitirá la reducción de los niveles de iluminación por debajo del 50% del nivel de servicio normal, debiendo hacerse conforme al Anexo 8 del PPTP, excepto en aquellas zonas cuya intensidad de tráfico de personas o vehículos lo justifiquen y previo consentimiento de los Servicios Técnicos del Concello.

3. Instalación de sistema de telegestión del alumbrado público

Con el objeto de mejorar y reducir los costes de la gestión del servicio prestado, el control de los consumos energéticos incurridos y el comparativo de los mismos con otras instalaciones de similares características, el Adjudicatario deberá implantar, en el servidor de infraestructuras del concello, un sistema de telegestión que incluya todos los centros de mando dependientes del Concello de Carballo. Los requerimientos obligatorios mínimos exigidos al sistema de telegestión se muestran a continuación:

- La comunicación entre los centros de mando y el servidor central se deberá realizar a través de GPRS
- El acceso de usuarios a través de cualquier navegador utilizando usuario y contraseña
- Software basado en una aplicación web, en donde los datos se alojarán obligatoriamente en el servidor del ayuntamiento, de lo contrario será motivo de exclusión de la oferta.
- Seguridad: Detección de fallos.
- Control de Consumos: Medición de los consumos energéticos e informe de desviaciones sobre el contrato acordado y con otras instalaciones similares.

- Información de alarmas y detección de fallos y generación de informes con dicha información.
- El sistema detecta e informa de fallo general de tensión en el centro de mando.
- El sistema registra las horas de funcionamiento de la instalación.
- Inventario de activos sobre GIS.
- Control de stock y gestión de almacén.
- Generación de mapas lumínicos de la instalación.

2.13.- JARDINERÍA

2.13.1.- Introducción:

Este anexo tiene como finalidad la definición de las distintas medidas destinadas a la integración desde un punto de vista paisajístico y ambiental de las obras que son objeto del presente proyecto.

En las zonas destinadas a zonas verdes y barrera vegetal dispondrán zonas de césped con distintas especies de árboles, situadas según las propias características de cada especie.

2.13.2.- Aspectos a considerar:

Para realizar la elección de las distintas especies a utilizar es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El hábitat que prefiere o requiere: temperatura ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo, etc.
- El espacio que ocupan tanto en la parte aérea (proyección de sombra) como en la terrestre (ocupación del suelo por parte de las raíces).
- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, la altura que alcanzará en su madurez, pasados unos años, el colorido de su follaje y de su floración, etc.
- Los cambios de este aspecto a lo largo de las estaciones, es decir: si es de hoja perenne o caduca, en qué meses florece, posible carácter decorativo de su fruto y tiempo que éste dura, etc.
- Su adecuación a los distintos empleos o finalidades que podamos perseguir: si dan buena sombra, si se prestan a la formación de cortinas vegetales, etc.

2.13.3.- Actuaciones de restauración:

Las actuaciones a llevar a cabo para la realización de plantaciones son las siguientes:

2.13.3.1.- Acopio y mantenimiento de la tierra vegetal:

Con objeto de no perder la capa superficial de suelo afectado por las obras de manera que pueda ser reutilizado en las labores de restauración, se apilará en los lugares adecuados y con las prácticas de conservación que se señalan en el Pliego de Condiciones.

La tierra vegetal extraída durante la realización de las obras se depositará en los terrenos propuestos a tal fin, que serán llanos (pendientes inferiores al 10%) y no encharcables. Se dispondrá en caballones de sección trapezoidal de 6 m de anchura en la base y 2 m en coronación, con una altura máxima de 2 m para evitar compactaciones. El pasillo entre caballones será de 3,5 m.

La tierra almacenada recibirá un tratamiento para permitir su conservación durante el período que pueda mediar entre su extracción y el extendido sobre las superficies finales. Este tratamiento consistirá en el abonado y en la siembra. En particular, para disminuir la erosión hídrica y eólica que pudieran sufrir los caballones se prevé una siembra anual de leguminosas y gramíneas, que a su vez contribuirán al enriquecimiento de la tierra vegetal.

2.13.3.2.- Conservación de pastizales

Se dará continuidad a los pastizales existentes, para ello se balizarán la zona verde y barrera vegetal para que las obras no afecten a la vegetación herbácea existente.

2.13.3.3.- Plantaciones:

Las plantaciones deben realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, evitando los días de heladas.

2.13.4.- Especies seleccionadas:

2.13.4.1.- Arbolado:

Se ha optado por la plantación de especies que no requieran demasiado cuidado y que no desentonen con el entorno.

Roble (Quercus robur)



El roble (Quercus robur) también llamado roble común, roble carballo, cajiga o roble fresnal) es un árbol robusto, de porte majestuoso, que puede superar los 40 m de altura. Está

clasificado en la Sección Quercus, que son los robles blancos de Europa, Asia y América del Norte. Tienen los estilos cortos; las bellotas maduran en seis meses y tienen un sabor dulce y ligeramente amargo. Las hojas carecen de una mayoría de cerdas en sus lóbulos, que suelen ser redondeados

Se trata de un árbol de copa amplia, tronco leñoso con grietas longitudinales y hoja caduca. Tronco derecho, corto y muy grueso en los ejemplares aislados, con ramas gruesas y algo tortuosas; corteza grisácea o blanquecina, muy resquebrajada y de tonalidad parduzca en los ejemplares viejos. Hojas grandes, simples, en disposición alterna, con estípulas alargadas que caen pronto; son lampiñas por las dos caras, de color verde intenso por el haz y más pálidas, con los nervios bien marcados, por la cara inferior; su forma es aovada, con peciolo muy corto (2 a 7 mm), con el borde, más o menos profundamente, lobulado y con los lóbulos desiguales y redondeados; suelen medir unos 6 a 12 cm de largo por unos 3 a 6 cm de ancho.

Flores masculinas en amentos colgantes, verde-amarillentas, que nacen solitarias o en grupos de ramillas del año anterior. Bellotas colgantes sobre un largo pedúnculo, aovado-oblongas, con caperuza o cascabillo de escamas casi planas, empizarradas.

El árbol comienza a florecer a mediados de primavera, más o menos de abril a mayo, antes o al mismo tiempo que las hojas (hay que recordar que es una especie caducifolia).

Las flores son monoicas: son solo masculinas o solo femeninas, pero ambos géneros están en el mismo árbol. Estas últimas son polinizadas por el viento, y tras la fecundación, el fruto comienza a desarrollarse. Las semillas maduran de septiembre a octubre

Ameneiro (Alnus Glutinosa)

El amenerio (Alnus Glutinosa) también conocido por amieiroo o abeneiro, es un árbol del género Alnus, de la familia de las betuláceas. Se encuentra en toda Europa, Siberia y el norte de África. Es el árbol por excelencia de las riberas gallegas.

Es un árbol de ribera que puede alcanzar los 25 m de altura. Se caracteriza por sus hojas de 6 a 12 cm de largo con peciolo cortos (5-10 cm), de color verde oscuro, o fuerte por el haz y algo más claro por el envés, limbo redondeado y con extremidad truncada. Una originalidad es que permanecen verdes hasta su caída. Con cinco a ocho pares de nervios paralelos. Haces de pelos blanquecinos o rojizos en las axilas en el envés.

Cuando brotan en primavera, resultan algo pelosos y muy pronto lampiños.

Las hojas jóvenes y los brotes son muy pegajosos en el estado juvenil, con características glándulas resinosas. El árbol con frecuencia permanece verde hasta el inicio del invierno. Yemas estrechas y ovoides, clara y gruesamente pedunculadas en forma de maza con el extremo redondeado, de color pardo rojizo o violáceo, con frecuencia punteadas muy

finamente de blanco por secreciones ceras, las terminales mayores que las laterales. Inserción espiralada en el ramillo. Se encuentran cubiertas por tres escamas, de las que sólo dos son visibles.

La floración se produce antes de aparecer las hojas. Los amentos masculinos, de 5 a 10 cm, son delgados, cilíndricos y pendulares, de coloración rojiza. Los femeninos son más pequeños (2 cm) y de color marrón oscuro a negro, duros y algo leñosos, guardando cierta similitud con los conos de las coníferas. Cuando las pequeñas semillas aladas son liberadas, los conos permanecen en el árbol, a menudo durante todo el invierno.

El aliso se propaga fácilmente por semillas, aunque emite abundantes chupones de la raíz. Raíces muy extendidas en superficie. Pronto pierde la raíz principal y desarrolla numerosas raíces secundarias oblicuas y otra terciario vertical de anclaje fuerte, más profundas, lo que le permite resistir avenidas y riadas. En condiciones de inundación continuada produce raíces adventicias tiernas y ramificadas en el tronco. En las raíces someras posee nódulos (de 2 a 12 cm de diámetro) fijadores de nitrógeno atmosférico, asociado a la bacteria *Actinomyces Alni*. El aliso necesita tener sus raíces permanentemente embebidas en agua. Tolera encharcamiento periódico siempre que haya renovación de agua corriente. Es por esta razón que los bosques alisos, las alisadas, sean la comunidad vegetal potencial de las riberas de los ríos hasta una altitud de unos 500 o 600 m.

La madera del aliso común es bastante clara, pero al cortarla se vuelve color rojo-anaranjado y por eso en muchos países de Europa creían que este árbol estaba embrujado. La madera es muy resistente en el agua y por eso nuestros antepasados la utilizaban para realizar palafitos.



Laurel (Laurus nobilis)

El Laurel (*Laurus nobilis*) también llamado comúnmente Loureiro o lauro es un arbusto o árbol perenne perteneciente a la familia de las lauráceas, a la que da nombre.

Es originario de la zona Mediterránea y sus hojas son utilizadas para remedios medicinales y condimento de cocina.

El laurel común es un árbol dioico perennifolio de 5-10 m de altura, de tronco recto con la corteza gris y la copa densa, oscura, con hojas azuladas, alternas, lanceoladas u oblongo-lanceoladas, de consistencia algo coriácea, aromáticas, con el borde en ocasiones algo ondulado. Tienen ápice agudo y base atenuada. Miden unos 3-9 cm de longitud y poseen corto peciolo. El haz es de color verde oscuro lustroso, mientras que el envés es más pálido. Las flores están dispuestas en umbelas sésiles de 4-6 flores amarillentas de 4 pétalos que aparecen en marzo-abril y que están envueltas antes de abrirse en un involucro subgloboso. Las masculinas tienen 8-12 estambres de cerca de 3 mm, casi todos provistos de 2 nectarios opuestos, subaxilares y gineceo rudimentario. Las femeninas con 2-4 estaminodios apendiculados y ovario subsésil con estilo corto y grueso y estigma trígono. El fruto es una baya, ovoide, de 10-15 mm, negra en la madurez, suavemente acuminada con pericarpo delgado. Tiene semilla única de 9 por 6,5 mm, lisa. Madura a principios de otoño.

Se puede propagar por semillas (propagación sexual) y por esquejes (propagación agámica, asexual, también llamada multiplicación), tanto de raíz como de tallo (estacas). La propagación sexual por semillas es algo lenta pero es la forma más corriente. La semilla debe recolectarse en zonas donde existan pies de los dos sexos.

El laurel es planta poco exigente en suelos, aunque va mejor en aquellos sueltos y frescos. Soporta muy bien la poda y es sensible a parásitos que suelen poblarla.



Avellano común (Corylus avellana)

El avellano común (*Corylus avellana*) es un árbol caducifolio oriundo de Europa y Asia.

Se trata de un árbol que alcanza normalmente entre 3 y 8 m de alto, aunque en ocasiones puede llegar a los 15 m con una copa muy extendida de forma irregular, generalmente ramificado desde la base. De corteza marrón pálida o gris y profundamente estriada, su madera es dura, flexible y muy resistente. Las hojas redondeadas, tienen entre 6 y 12 cm de largo y ancho y son suavemente pubescentes por ambas caras, con bordes doblemente aserrados.

Las flores nacen antes que las hojas, a principios de la primavera. Son monoicas y con amentos de sexo diferenciado; los masculinos de color amarillo pálido y entre 5 y 12 cm de largo, los femeninos muy pequeños y prácticamente ocultos en las yemas de las que surgen los estilos rojo brillante, en número de 1 a 3.

El fruto es la avellana, que se produce en grupos de 1 a 5, cada una contenida en un pequeño y hojoso involucro que encierra alrededor de las 3/4 partes de la nuez. La maduración tarda de 7 a 8 meses y entonces el involucro se abre liberando la avellana.

Es una planta de climas templados, aunque tiene una gran área de distribución. Prefiere localizaciones aireadas con una temperatura elevada unida a cierto grado de humedad, ya que favorece la fructificación y el desarrollo de las avellanas.

Sin ser muy exigente, el avellano requiere un terreno profundo, fresco, blando, de naturaleza silíceo-calcáreo-arcillosa o calcáreo-silíceo-arcillosa y de subsuelo permeable, con pH entre 5,5 y 7,8. El avellano es muy sensible a la sequía, y si las tierras son excesivamente calcáreas y de naturaleza seca puede resentirse por la falta de humedad. Le gusta la niebla y la humedad atmosférica, contribuyendo a mantenerla.



2.14.- SEÑALIZACIÓN

2.14.1.- Introducción:

La señalización tiene como fin aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, así como advertir de los posibles peligros y ordenar la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño y no como mero añadido posterior a su concepción.

En este sentido se realizará la colocación de las pertinentes señales y marcas viales en el polígono que se proyecta, sin olvidar que no sólo se ha de organizar el tráfico entre vehículos, sino que también se tendrán en cuenta los flujos peatonales.

Con la señalización horizontal y vertical de los viales proyectados se pretende:

- Aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación en las vías proyectadas.
- Informar, ordenar o regular del tráfico rodado y peatonal.

2.14.2.- Normativa aplicada y recomendaciones:

Para la elaboración del presente anejo de señalización se han seguido las siguientes normas y recomendaciones:

- Instrucción 8.1-I.C. Señalización vertical.
- Instrucción 8.2-I.C. Marcas viales.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. M.O.P.T.M.A.

2.14.3.- Criterios de diseño:

La señalización horizontal por medio de marcas viales constituye una importante ayuda para los usuarios de las vías públicas, ayudando a satisfacer las siguientes funciones:

- Diferenciar la zona dedicada a la circulación de la ocupada por plazas de estacionamiento o la destinada a peatones.
- Indicar los sentidos de circulación y reglamentar el estacionamiento
- Indicar las incorporaciones al tráfico, viario y la entrada al propio aparcamiento
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, como las isletas intermedias
- Complementar el significado de señales verticales.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

La señalización vertical consiste en la implementación de señales de tránsito que son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, la cuales previenen a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentan las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindan la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas. De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en: Señales preventivas, señales reglamentarias y señales informativas.

Las señales no deben de sembrar dudas en el conductor, tienen que avisar con suficiente antelación y estar bien emplazadas en el terreno, deben resaltar de forma potente las incidencias, etc.

Al tratarse de un viario urbano, donde la velocidad de circulación debe ser igual o inferior a 50 km/h. se han utilizado los elementos de señalización definidos para velocidades inferiores a 60 km/h.

2.14.4.- Señalización vertical:

Se prevé colocar en los puntos indicados en los planos, señales reflexivas fijadas a postes de

aluminio, con sus correspondientes elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y la excavación correspondiente.

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se tendrá en cuenta la Normativa de la Dirección General de Carreteras "Instrucción 8.1-IC/2000. Señalización vertical".

Las señales serán las correspondientes al Catálogo de señales verticales de circulación de la Dirección General de Carreteras (MOPT, marzo de 1992).

Al igual que en el caso de las marcas viales, se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las características de los materiales a emplear, y en los planos se señala el lugar correspondiente de todas las señales, así como los detalles.

Según el Catálogo de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, y según su funcionalidad, las señales y carteles se clasifican en:

- Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular.
- Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular.
- Señales o carteles de indicación, cuya forma es generalmente rectangular.
- Otras señales: Paneles complementarios, generalmente de forma rectangular y menores dimensiones que la señal o cartel a que acompañan. Se designan por la letra "S" seguido de un número que está entre 400 y 499 si se trata de cajetines de identificación de carreteras y entre 800 y 899 en los demás casos.

El diseño de las señales, carteles y paneles complementarios se atiene a la vigente edición del Catálogo de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, salvo modificación por la instrucción 8.1-IC.

Las dimensiones de las señales y su situación lateral respecto al borde de las calzadas son las indicadas en la instrucción correspondiente. Se mantendrá una altura mínima de 2.2 metros entre la calzada y la parte inferior de la señal en los puntos donde se sitúe sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones.

Por tratarse de viales con $V < 60 \text{ km/h}$, el tamaño de las señales será el siguiente:

- Señales triangulares de 900 mm. de lado.
- Señales circulares de 600 mm. de diámetro.
- Señales octogonales (STOP) de 600 mm. de diámetro circunscrito.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de 900 mm. por 600mm. de lado.

- Señales preceptivas, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de 600 mm. de lado.
- Placas complementarias rectangulares de 400 mm. por 150 mm. de lado.
- Los carteles flechan sólo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:
 - Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 ó 550 mm.
 - Longitud: 700, 950, 1,200, 1,450, 1,700, 1,950 ó 2,200 mm.

La dimensión exacta de los carteles y paneles complementarios se deducirá del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, y de la separación entre líneas, orlas y bordes.

Las señales utilizadas son las que se relacionan a continuación.

2.14.4.1.- Señales de reglamentación.

- Señales de prioridad:
 - R-1. Ceda al paso.
 - R-2. Detención obligatoria.
- Señales de prohibición o restricción:
 - R-301. Velocidad máxima.
 - R-308. Velocidad máxima.
- Señales de prohibición de entrada:
 - R-100. Circulación prohibida.
 - R-101. Dirección prohibida.
- Señales de obligación:
 - R-400 a. Sentido obligatorio.
 - R-400 d. Sentido obligatorio.
 - R-402. Intersección de sentido giratorio obligatorio.
 - R-403 a. Únicas direcciones y sentidos permitidos.
 - R-403 b. Únicas direcciones y sentidos permitidos.
 - R-410. Camino reservado para peatones.

2.14.4.2.- Señales de indicación.

- Señales de indicaciones generales:
 - S-13. Situación de un paso para peatones

2.14.4.3.- Cimentaciones.

Para la colocación de los soportes se necesitarán cimentaciones de hormigón de 150 kp/cm² de resistencia característica y de dimensiones 0,75 x 0,4 x 0,4 m.

Con el fin de evitar una gran cantidad de soportes de señalización en las aceras, las señales podrán fijarse en otro tipo de apoyos tales como farolas, siempre y cuando esa ubicación mantenga las condiciones de visibilidad adecuadas.

Se colocarán las señales a una distancia mínima del borde de la calzada de no menos de 50 cm.

En general se ubicarán en el lado derecho de la vía, excepto en aquellos casos en los que bien por falta de visibilidad o por tratarse de una vía muy ancha, se colocarán a la izquierda o a ambos lados.

2.14.5.- Señalización horizontal:

Las marcas viales aplicadas sobre el pavimento tienen las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar y precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

2.14.5.1.- Color y material.

Se prevé la señalización horizontal de las vías, según el esquema y detalles que figuran en los planos, pintando en el pavimento marcas viales reflectantes de 0,10m de ancho, mediante:

Material termoplástico de larga duración, aplicado en caliente; con formas, dimensiones y colores según Normas.

Se prevé también el pintado de cebreados según el esquema y detalles que figuran en los planos: pasos peatonales, líneas de detención, zonas de exclusión de tráfico, rótulos, señales de tráfico, flechas, etc.; mediante:

Estarcido blanco reflectante de pintura plástica de dos componentes con microesferas de vidrio, con formas, dimensiones y colores según Normas.

2.14.5.2.- Marcas viales.

Para la disposición de marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2-I.C/1997. Las marcas viales de aplicación en este proyecto son:

1.-Longitudinales discontinuas.

- M-1.3. Marca longitudinal discontinua para separación de carriles normales del mismo sentido de circulación, en vías con velocidad máxima permitida menor o igual que 60 km/h. Trazo de 2 m. y espacio de 5.5 m., con un ancho de 10 cm.
- M-1.8. Marca longitudinal discontinua para aviso de una bifurcación. Trazo de 1 m. y espacio de 1 m. con un ancho de 50 cm.

2.-Longitudinales continuas.

- M-2.6. Marca longitudinal continua para delimitación del borde de la calzada en vías con $V_{max} < 100$ km/h. Trazo de 15 cm. de ancho si arcén ≥ 1.5 m. o de 10 cm. si arcén < 1.5 m.

3.- Longitudinales continuas adosadas a discontinuas.

- M-3.3. Marca longitudinal continua adosada o discontinua para regulación del adelantamiento en calzada de dos o tres carriles y doble sentido de circulación o para regulación del cambio de carril entre carriles del mismo sentido en vías con $V_{max} < 60$ km/h. Doble trazo discontinuo de 2 m. de largo y espacio de 5.5 m. con un ancho de 10 cm. Ambos trazos deben estar separados 10 cm.

4.- Transversales.

- M-4.1. Marca transversal continua para la señalización de la línea de detención. Su ancho es de 40 cm. y su longitud varía en función de la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.
- M-4.2. Marca transversal discontinua para la señalización de la línea de ceda el paso. Su ancho es de 40 cm. y su longitud varía en función de la anchura de los carriles que deben ceder el paso.

- M-4.3. Marca longitudinal discontinua para la señalización del paso de peatones.

5.- Flechas.

- M-5.2. Flecha de dirección o de selección de carriles en vías con $V_{max} < 60$ km/h.
- M-5.3. Flecha de salida. Indica a los conductores el lugar donde pueden iniciar el cambio de carril para utilizar un carril de salida.
- M-5.4. Flecha de fin de carril. Dispuesta en serie (mínimo ≥ 4 , a intervalos linealmente decrecientes).

6. Inscripciones.

- M-6.4. Señal horizontal de stop. Esta señal se situará antes de la línea de detención o, si ésta no existiera, antes de la marca de borde de la calzada, a una distancia comprendida entre 2.5 m. y 25 m. , recomendándose entre 5 m. y 10 m.
- M-6.5. Señal horizontal de ceda el paso. Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2.5 m. y 25 m. , recomendándose entre 5 m. y 10 m.

7.- Otras marcas.

- M-7.2B. Cebreado.
- M-7.3 y M-7.4. Marcas viales para delimitación de zonas o plazas para estacionamiento.
- M-7.7. Marca longitudinal discontinua de prohibición de estacionamiento.
- M-7.8. Marca longitudinal continua de prohibición de parada.

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G



Arquitectura + Ingeniería

Cumplimiento otros reglamentos

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

3.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

PROYECTO MODIFICADO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-14 - AR S-14 – CALVO

AGENTES

PROMOTOR

Nombre CALVO CONSERVAS S.L.U.
C.I.F. D - 15.584.642
Domicilio Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Coteló.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

3.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

3.1.- ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LA COMUNIDAD DE GALICIA

HOJA RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 10/2014 (de 3 de diciembre, de ACCESIBILIDAD) DESARROLLADA POR EL DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) MODIFICADO POR EL **DECRETO 74/2013 DE 18 DE ABRIL PARA A SÚA ADAPTACIÓN Á DIRECTIVA 95/16/CE, DO PARLAMENTO EUROPEO E DO CONSELLO, DO 29 DE XUÑO, SOBRE APROXIMACIÓN DAS LEXISLACIÓNS DOS ESTADOS MEMBROS RELATIVAS A ASCENSORES**

URBANIZACIÓN Y REDES VIARIAS

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES Base 1.1.1	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO INTEGRAL	ANCHO LIBRE 1,80m (Con obstáculos puntuales 1,50m.)	ANCHO LIBRE 1,50m (Con obstáculos puntuales 1,20m.)	CUMPLE
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 0,90m	ANCHO LIBRE 0,90m	CUMPLE
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	10%	12%	CUMPLE
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	2,20m	2,10m	CUMPLE
ITINERARIOS MIXTOS Base 1.1.2	ANCHO MÍNIMO LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m (Con obstáculos 2,50m)	2,50m (Con obstáculos 2,20m)	CUMPLE
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	8%	10%	CUMPLE
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m	2,20m	CUMPLE
PASOS PEATONALES PERPENDICULARES SENTIDO ITINERARIO Base 1.1.3 A	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	CUMPLE
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	CUMPLE
	PENDIENTE MÁX	12%	14%	CUMPLE
	ANCHO LIBRE MÍNIMO ACERAS	0,90m	0,90m	CUMPLE
PASOS PEATONALES SENTIDO DE ITINERARIO Base 1.1.3B	LONGITUD MÍNIMA ANCHO MÍNIMO	1,50m 0,90m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	1,20m 0,90 m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	CUMPLE
PASO DE VEHICULOS SOBRE ACERAS Base 1.1.4	PERPENDICULAR A CALZADA	MÍNIMO 0,60m	MÍNIMO 0,60m	CUMPLE
	PASO LIBRE DE OBSTÁCULOS	MÍNIMO 0,90m	MÍNIMO 0,90m	CUMPLE
PASOS DE PEATONES Base 1.1.5	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	CUMPLE
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	CUMPLE

Pendiente transversal máxima en itinerarios peatonales y mixtos del 2%. Resalte máximo entre pasos y calzada de 2 cm.

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ESCALERAS Base 1.2.3				
	ANCHO MÍNIMO	1,20m	1,00m	---
	DESCANSO MÍN	1,20m	1,00m	---
	TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,00 m	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,50m	---
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS POR RAMPA	ESCALÓN MÁXIMO DE 15cm	---
	TABICA MÁX	0,17m	0,18m	---
	DIMENSIÓN DE LA HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	---
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		---
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		---
	ANCHO DE LA ESCALERA MAYOR A 3,00 m	BARANDILLA CENTRAL		---
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		---
ESCAL. MECÁNICAS B1.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	---
RAMPAS Base 1.2.4	ANCHO MINIMO	1,50m	1,20m	
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3m = 10% ENTRE 3 Y 10m = 8% MAYOR O IGUAL 10m = 6%	MENOR DE 3m = 12% ENTRE 3 Y 10m = 10% MAYOR O IGUAL 10m = 8%	---
	PENDIENTE MÁX TRANSVERSAL	2%	3%	---
	LONGITUD MÁXIMA DE TRAMO	20m.	25m.	---
	DESCANSO MÍN. CON ANCHO EL DE LA RAMPA	LONGITUD 1,50m	1,20m	---
	GIROS A 90°	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIAMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIAMETRO	---
	ESPACIO LIBRE A FINAL E INICIO DE RAMPA	1,80 x 1,80m	1,50 x 1,50m	---
	PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		---
	ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		---

	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		CUMPLE
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		CUMPLE
BANDAS MECÁNICAS Base 1.2.7	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	---
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE IGUAL QUE LA DE ITINERARIO PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		---
ASCENSORES Base 1.2.6	ANCHO MÍN (FRENTE) x PROFUNDIDAD MÍN SUPERFICIE MÍNIMA	1,10m x1,40m 1,60m ²	0,90m x 1,10m 1,20m ²	---
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	ANCHO MÍNIMO 0,80m	---
	MESETA DE SALIDA	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		---
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90 y 1,20 m SOBRE SUELO		---
ASEOS EN PARQUES, JARDINES Y ESPACIOS PÚBLICOS Base 1.5	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,50m 0,80m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,20m 0,80m MÍNIMO	---
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	---
	LAVABOS, GRIFOS DE PRESIÓN O PALANCA	SIN PIE, ALTURA 0,85m	SIN PIE, ALTURA 0,90m	---
	INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACIÓN	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	---
APARCAMIENTOS Base 1.3	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	CUMPLE
	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	CUMPLE
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	CUMPLE
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	CUMPLE
	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	CUMPLE
	REJILLAS	EN CUADRÍCULA , HUECOS MENORES DE 2 cm		CUMPLE
SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES Base 1.4.1	ALTURA MÍNIMA LIBRE	IGUAL O MAYOR DE 2,20m	IGUAL O MAYOR DE 2,10m	CUMPLE
	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20 Y 0,90m	ENTRE 1,30Y 0,80m	CUMPLE
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLL. POR PLANEAMIENTO		1,50
OTROS ELEMENTOS	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20-0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	---

art.-11 Base 1.4.2	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADA S POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	CUMPLE
	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	MESETA A MÁX. 0,85m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	MESETA A MÁX. 0,90m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	CUMPLE

	Cuando por dificultades orográficas o calles preexistentes no sea posible la creación de un itinerario adaptado, se diseñará como mínimo un itinerario practicable que permita el desplazamiento de personas con movilidad reducida.
	Podrán quedar exentos de ser adaptados los recorridos de uso público en los que el coste de ejecución como adaptado sea superior en más del 50% el coste como no adaptado.
	Se puede admitir la sustitución del itinerario de peatones adaptado por uno mixto adaptado en aquellos tramos en los que el coste de la ejecución del itinerario de peatones adaptado supere en más de un 50% del coste de un itinerario mixto adaptado.

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

3.2.- ORDEN VIV/561/2010, de 1 de febrero, POR EL QUE SE DESARROLLA EL DOCUMENTO TÉCNICO DE CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS.

FICHA I. ESPAZOS URBANIZADOS				
ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES				
CONDICIONES GENERALES. (Orden VIV/56112010 arts.5 y 46)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Ancho mínimo			≥ 1.80 m (1)	CUMPLE
Pendiente longitudinal			≤ 6,00 %	CUMPLE
Pendiente transversal			≤ 2,00 %	CUMPLE
Altura libre			≥ 2,20 m	CUMPLE
Abertura máxima de los alcorques de rejilla, y de las rejillas en registros.		En itinerarios peatonales	Ø≤ 0,01 m	CUMPLE
		En calzada	Ø	CUMPLE
Iluminación homogénea			≥ 20 luxes	CUMPLE
(1) Excepcionalmente, en zonas urbanas consolidadas se permite un ancho ≥1,5 m, con las condiciones previstas en la normativa autonómica.				
(2) (ver memoria Justificativa del cálculo de alumbrado público)				
VADOS PARA PASO DE PEATONES (Orden VIV/561/2010 arts. 20, 45 y 46)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Pendiente longitudinal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar		Longitud ≤ 2,00 m	≤ 10,00 %	CUMPLE
		2,00 <Longitud≤2,50 m	≤ 8,00 %	CUMPLE
Pendiente transversal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar			≤ 2,00 %	CUMPLE
Ancho (zona libre enrasada con la calzada)			≥ 1,80 m	CUMPLE
Anchura franja señalizadora pavimento táctil			= 0,60 m	CUMPLE
Rebaje con la cabeza			0,00 cm	CUMPLE
VADO PARA PASO DE VEHÍCULOS (Orden VIV 561/2010 arts. 13, 19, 45 y 46)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Pendiente longitudinal en tramos < 3,00 m			= Itinerario peatonal	CUMPLE
Pendiente transversal			= Itinerario peatonal	CUMPLE
PASO DE PEATONES (Orden VIV/516/2010 arts. 21, 45 y 46)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Anchura (zona libre enrasada con la calzada)			≥ Vado de peatones	CUMPLE
Si la Pendiente vado P > 8% (max. 10%) Ampliación paso peatones			≥ 0,90 m	CUMPLE
Señalización en la acera	Franja señalizadora pavimento táctil direccional	= 0,80 m	= 0,80 m	CUMPLE
		Longitud	Hasta línea de fachada	CUMPLE
	Franja señalizadora pavimento táctil botones	Ancho	= 0,60 m	CUMPLE
		Longitud	Encuentro calzada vado o zona peatonal	CUMPLE

ISLETAS (Orden VIV/516/2010 arts. 22, 45 y 46)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Anchura			≥ Paso peatones	CUMPLE
Fondo			≥ 1,50 m	CUMPLE
Señalización en la acera	Nivel de calzada	= 0,40m	= 0,40 m	CUMPLE
	(2-4 cm)	= 0,80 m	= 0,80 m	CUMPLE
PUENTES Y PASARELAS (Orden VIV 516/2010 arts. 5 y 30)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Anchura libre de paso en tramos horizontales			≥ 1,80 m	NO PROCEDE
Altura libre			≥ 2,20 m	NO PROCEDE
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal			6,00 %	NO PROCEDE
Pendiente transversal del itinerario peatonal			2,00 %	NO PROCEDE
Iluminación permanente y uniforme			≥ 20 lux	NO PROCEDE
Barandillas inescalabres. Coincidirán con inicio y final (cuando la diferencia de cota es superior a 0,55 m)		Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	NO PROCEDE
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m				
Pasamanos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno		Altura	0,65 m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	NO PROCEDE
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	NO PROCEDE
Separación entre pasamanos y paramentos			≥ 0,04 m	NO PROCEDE
Prolongación de pasamanos al final de cada tramo			= 0,30 m	NO PROCEDE
PASOS SUBTERRÁNEOS (Orden VIV/516/2010 art. 5)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Anchura libre de paso en tramos horizontales			≥ 1,80 m	NO PROCEDE
Altura libre en pasos subterráneos			≥ 2,20 m	NO PROCEDE
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal			6,00 %	NO PROCEDE
Pendiente transversal del itinerario peatonal			2,00 %	NO PROCEDE
Iluminación permanente y uniforme en pasos subterráneos			≥ 0 lux	NO PROCEDE
ESCALERAS (Orden VIV/516/2010 art. 15, 30 y 46)				
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Número de peldaños por tramos sin descansillo intermedio			3≤ N ≤ 12	NO PROCEDE
Peldaños	Huella		≥ 0,30 m	NO PROCEDE
	Contrahuella (con tabica y sin bocel)		≥ 0,16 m	NO PROCEDE
	Relación huella / contrahuella		0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70	NO PROCEDE
	Ángulo huella / contrahuella		≥ 75" ≥ 90"	NO PROCEDE
	Anchura banda señalización a 3 cm del borde		= 0,05 m	NO PROCEDE
Ancho libre			≥ 1,20 m	NO PROCEDE
Ancho mesetas			≥ Ancho escaleras	NO PROCEDE
Fondo mesetas			≥ 1,20 m	NO PROCEDE
Franja señalizadora pavimento táctil direccional		Anchura	= Anchura	NO PROCEDE
		Longitud	= 1,20 m	NO PROCEDE
Barandillas inescalabres. Coincidirán con inicio y final		Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	NO PROCEDE
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 cuando el desnivel sea superior a 6,00 m				
Pasamanos continuos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno		Altura	0,65 m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	NO PROCEDE
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	NO PROCEDE
Prolongación de pasamanos en embarques y desembarques			≥ 0,30 m	NO PROCEDE

ASCENSORES, TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Orden VIV/516/2010 art. 16, 17 y 46)					
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO	
Ascensores	Espacio colindante libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	NO PROCEDE	
	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Anchura puerta	NO PROCEDE	
		Longitud	= 1,20 m	NO PROCEDE	
	Altura de la botonera exterior		De 0,70 m a 1,20 m	NO PROCEDE	
	Espacio entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior		≥ 0,035 m	NO PROCEDE	
	Precisión de nivelación		≥ 0,02 m	NO PROCEDE	
	Puerta. Dimensión del hueco de paso libre		≥ 1,00 m	NO PROCEDE	
	Dimensiones mínimas interiores de la cabina	Una puerta	1,10 x 1,40 m	NO PROCEDE	
		Dos puertas enfrentadas	1,10 x 1,40 m	NO PROCEDE	
Dos puertas en ángulo		1,40 x 1,40 m	NO PROCEDE		
Tapices rodantes	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho tapiz	NO PROCEDE	
		Longitud	= 1,20 m	NO PROCEDE	
Escaleras mecánicas	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho escaleras	NO PROCEDE	
		Longitud	= 1,20 m	NO PROCEDE	
RAMPAS (Orden VIV/516/2010 art. 14, 30 y 46)					
Se consideran rampas los planos inclinados con pendientes > 6% o desniveles > 0,20 m.					
NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO	
Anchura libre			≥ 1,80 m	NO PROCEDE	
Longitud de tramos sin descansillos (1)			≤ 10,00 m	NO PROCEDE	
Pendiente longitudinal (1)	Tramos de longitud ≤ 3,00 m		≤ 10,00 %	NO PROCEDE	
	Tramos de longitud > 3,00 m y ≤ 6,00 m		≤ 8,00 %	NO PROCEDE	
	Tramos de longitud > 6,00 m		≤ 8,00 %	NO PROCEDE	
(1) En al Orden VIV/516/2010 se mide en verdadera magnitud.					
Pendiente transversal			≤ 2,00 %	NO PROCEDE	
Ancho de meseta			Ancho de rampa	NO PROCEDE	
Fondo de meseta y zonas de desembarque	Sin cambio de dirección		≥ 1,50 m	NO PROCEDE	
	Con cambio de dirección		≥ 1,80 m	NO PROCEDE	
Franja señalizadora pavimento táctil direccional			= Anchura rampa	NO PROCEDE	
Barandilla inescalables. Coincidirán con inicio y final.	Altura (1)		≥ 0,90 m	NO PROCEDE	
			≥ 1,10 m		
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m					
Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno			Altura	0,65 m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	NO PROCEDE
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	NO PROCEDE	
Prolongación de pasamanos en cada tramo			≥ 0,30 m	NO PROCEDE	

FICHA II. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO**OBRAS E INSTALACIONES****OBRAS EN INTERVENCIONES EN LA VIA PÚBLICA (Orden VIV/516/2010 art. 30, 39 y 46)**

NORMATIVA		ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Andamios o estabilizadores de fachadas con túneles inferiores	Altura del pasamanos continuo	$\geq 0,90$ m	NO PROCEDE
	Anchura libre de obstáculos	$\geq 1,80$ m	NO PROCEDE
	Altura libre de obstáculos	$\geq 2,20$ m	NO PROCEDE
Señalización	Si invade itinerario peatonal accesible, franja de pav. táctil indicador direccional provisional. Ancho	= 0,40 m	NO PROCEDE
	Distancia entre señalizaciones luminosas de advertencia en el vallado	≤ 50 m	NO PROCEDE

Estas serán las medidas de seguridad para los peatones durante la ejecución de las obras de urbanización, recogidas en este proyecto dado la necesidad de seguir permitiendo el acceso a las propiedades limítrofes a la actuación.

FICHA III. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO**ZONAS DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS****RESERVA DE PLAZAS. CONDICIONES TÉCNICAS (Orden VIV/516/2010 arts. 35 y 43)**

NORMATIVA		ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Dotación de aparcamientos accesibles		1 de cada 40 o fracción	CUMPLE (2 Plazas)
Dimensiones	Batería o diagonal	$\geq 5,00 \times (2,20 \text{ m} + ZT(1))$	--
	Línea	$\geq 5,00 \times 2,20 \text{ m} + ZT(1)$	CUMPLE
	(1) ZT: Zona transferencia: - Zona de transferencia de aparcamientos en batería o en diagonal. Zona lateral de ancho $\geq 1,50$ m y longitud igual a la de la plaza.		

FICHA IV. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO**PARQUES, JARDINES, PLAZAS Y ESPACIOS PÚBLICOS.****REQUISITOS GENERALES (Orden VIV/516/2010 arts. 7 y 26)**

NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Compactación de tierras			90 % Proctor modif.	CUMPLE
Zonas de descanso	Distancia entre zonas			
	Dotación (banco con respaldo y reposabrazos, Art. 26)		Obligatorio	NO PROCEDE
			Ø ≥ 1,50 m a un lado	NO PROCEDE
Rejillas	Orificios en áreas de uso peatonal		Ø ≥ 0,01 m	NO PROCEDE
	Orificios en calzadas		Ø ≥ 0,025 m	NO PROCEDE
	Distancia a paso de peatones		≥ 0,50 m	NO PROCEDE
SECTORES DE JUEGOS				
Los sectores de juegos están conectados entre sí y con los accesos mediante itinerarios peatonales, y cumplen:				
Mesas de juego accesibles	Anchura del plano de trabajo		≥ 0,80 m	NO PROCEDE
	Altura		≤ 0,85 m	NO PROCEDE
	Espacio libre inferior	Alto	≥ 0,70 m	NO PROCEDE
		Ancho	≥ 0,80 m	NO PROCEDE
		Fondo	≥ 0,50 m	NO PROCEDE
Espacio libre (sin interferir con los itinerarios peatonales)			Ø ≥ 1,50 m	NO PROCEDE

FICHA V. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO**PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL**

Itinerarios accesibles sobre la arena de la playa

NORMATIVA		NORMATIVA	NORMATIVA
Itinerario accesible desde todo punto accesible de la playa a la orilla	Superficie horizontal al final del itinerario		≥ 1,80 x 2,50 m
	Anchura libre de itinerario		≥ 1,80 m
	Pendiente	Longitudinal	≤ 6,00 %
		Transversal	≤ 2,00 %

FICHA V. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO**MOBILIARIO URBANO****MOBILIARIO URBANO Y ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN**

NORMATIVA			ORDEN VIV/515/2010	PROYECTADO
Altura del borde inferior de elementos volados (señales, iluminación...)			≥ 2,20 m	CUMPLE
Altura del suelo a la que se deben detectar los elementos de mobiliario urbano			≤ 0,15 m	CUMPLE
Distancia de elementos al límite del bordillo con calzada			≥ 0,40 m	CUMPLE
Kioscos y puestos comerciales	Altura de tramo de mostrador adaptado		De 0,70 m a 0,75 m	NO PROCEDE
	Longitud de tramo de mostrador adaptado		≥ 0,80 m	NO PROCEDE
	Altura de elementos salientes (toldos...)		≥ 2,20 m	NO PROCEDE
Semáforo	Pulsador	Altura	De 0,90 m a 1,20 m	NO PROCEDE
		Distancia al límite de paso peatones	≤ 1,50 m	NO PROCEDE
		Diámetro pulsador	≥ 0,04 m	NO PROCEDE
Máquinas expendedoras e Informativas	Espacio frontal sin invadir itinerario peatonal		Ø = 1,50 m	NO PROCEDE
	Altura dispositivos manipulables.		De 0,70 m a 1,20 m	NO PROCEDE
	Altura de la pantalla		De 1,00 m a 1,40 m	NO PROCEDE
Cajeros automáticos	Inclinación pantalla		Entre 15 y 30°	NO PROCEDE
Papeleras y buzones	Altura boca papeleras		De 0,70 m a 0,90 m	
Fuentes bebederas	Altura a año o grifo		De 0,80 m a 0,90 m	NO PROCEDE
	Área utilización libre obstáculos		Ø = 1,50 m	NO PROCEDE
Dotación de aseos públicos accesibles (en el caso que existan)			1 de cada 10 o fracción	NO PROCEDE
Cabinas de aseos públicos accesibles	Espacio libre en el barrido por las puertas		Ø = 1,50 m	NO PROCEDE
	Anchura libre de hueco de paso		≥ 0,80 m	NO PROCEDE
	Altura interior de cabina		≥ 2,20 m	NO PROCEDE
	Altura del lavabo (sin pedestal)		≤ 0,85 m	NO PROCEDE
	Espacio lateral libre al inodoro		≥ 0,80 m	NO PROCEDE
	Barras de apoyo	Altura	De 0,45 m a 0,50 m	NO PROCEDE
		Longitud	≥ 0,70 m	NO PROCEDE
	Altura de mecanismos		≤ 0,95 m	NO PROCEDE
	Ducha	Altura del asiento (40 x 40 cm.)	De 0,45 m a 0,50 m	NO PROCEDE
		Espacio lateral transferencia	≥ 0,80 m	NO PROCEDE
Bancos accesibles	Dotación mínima		1 de cada 5 o fracción	NO PROCEDE
	Altura asiento		De 0,40 m a 0,45 m	NO PROCEDE

	Profundidad asiento	De 0,40 m a 0,45 m	NO PROCEDE
	Altura respaldo	$\geq 0,40$ m	NO PROCEDE
	Reposabrazos en ambos extremos		NO PROCEDE
	Espacio libre al lado del banco	$\varnothing \geq 1,50$ m a un lado	NO PROCEDE
	Espacio libre en el frontal del banco	$\geq 0,60$ m	NO PROCEDE
Bolardos	Diámetro	$\geq 0,10$ m	NO PROCEDE
	Altura	De 0,75 m a 0,90 m	NO PROCEDE
Contenedores de residuos	Enterrados	Altura de boca	NO PROCEDE
		Altura parte inferior boca	NO PROCEDE
	No enterrados	Altura de elementos manipulables	NO PROCEDE

Observaciones	
DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	
x	Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable
	Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, infraestructura o urbanización existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento de las disposiciones.
	En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se proponen adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.
	En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejorarán las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad. No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

3.3.- CTE - SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD (SUA)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas**SUA 1.1 Resbaladizidad de los suelos**(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento
UNE ENV 12633:2003)

Clase

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	-
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
<input type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3

SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	< 6 mm
<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	15 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	900 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> . • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario	3	3

SUA 1.3. Desniveles**Protección de los desniveles**

<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	No procede

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm

<input type="checkbox"/>	resto de los casos	$\geq 1.100 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900 \text{ mm}$	-

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

		NORMA	PROY
Características constructivas de las barreras de protección:			
<input checked="" type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50 \text{ mm}$	CUMPLE

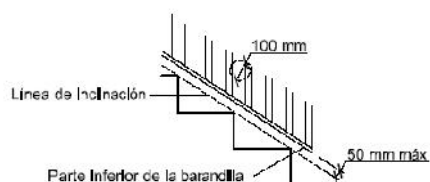


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SUA 1.4. Escaleras y rampas

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SUA 2.1 – Impacto

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 2.2 – Atrapamiento

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

NO PROCEDE, según el ámbito de aplicación.

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

(Ámbito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos, excepto de viviendas unifamiliares)

NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:

Realizadas las comprobaciones oportunas, no es necesaria esta instalación de acuerdo con el DB, NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO

SUA 9: Accesibilidad

Este apartado se refiere a la facilidad de acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Por lo tanto, NO RESULTA DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

4.1.- JUSTIFICACIÓN SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL) – MUROS DE CONTENCIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, DB-SE-F de Fábrica, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

PREVISIONES TÉCNICAS GENERALES RESPECTO AL SISTEMA ESTRUCTURAL:

La estructura ofrece unas adecuadas garantías de estabilidad, monolitismo y solidez.

CIMENTACIÓN Y MUROS.

Para la construcción de la cimentación y muros de hormigón, se contempla entre otros, el cumplimiento de:

-CTE DB-SE (Seguridad estructural).

Se han adoptado las siguientes consideraciones previas para la cimentación de la estructura:

-Tensión admisible: 0,20 Mpa.

-Hormigón: HA-25/B/30 IIa; armados con acero B 500 S.

La cimentación se realizará a base de zapatas corridas, apoyadas directamente sobre el terreno resistente.

Los muros de contención se ejecutarán según la documentación gráfica del presente proyecto; con secciones y armados que varían en función de la altura de los mismos.

El hormigón armado empleado en la cimentación será tipo HA25/B/30/ ambiente IIa; armado con acero B 500 S.

Se realizarán los ensayos previsto en la Instrucción EHE-08.

Las características del conjunto de la estructura quedan claramente reflejadas en la documentación gráfica.

PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.1.1.- MEMORIA DE CALCULO DE LA ESTRUCTURA

1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Hormigón: EHE-08

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

Gl. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de las acciones.

2.- Estados límite

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

3- Situaciones de proyecto

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

-Con coeficientes de combinación

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

Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G. Acción permanente

P. Acción de pretensado

Q. Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

Ψ_{p1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

Ψ_{ai} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G



Arquitectura + Ingeniería

Anexos a la memoria

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

4.- ANEXOS A LA MEMORIA

PROYECTO MODIFICADO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-14 - AR S-14 – CALVO

AGENTES

PROMOTOR

Nombre CALVO CONSERVAS S.L.U.
C.I.F. D - 15.584.642
Domicilio Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Coteló.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

4.1.- NORMATIVA SISMORRESISTENTE

Cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02, RD 997/2002 de 27/9/2002.

Ámbito de aplicación:

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales de la estructura (por ejemplo: vaciado de interior dejando sólo la fachada), son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nueva planta.

A efectos del cumplimiento de la Norma de construcción sismorresistente NCSE-02 se clasifica a la edificación de "importancia normal", que son aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Según esta clasificación, la norma será de aplicación excepto en los siguientes casos:

1. Cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
2. En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g.

Según los valores publicados en la norma, para el Ayuntamiento de Carballo dispone de un coeficiente de aceleración sísmica (a_b) inferior a 0.04 g, por lo que no es de aplicación la NCSE-02.

4.2.- ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

Justificación del Real Decreto 105/2008 de residuos

Normativa de referencia:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

De las obligaciones desprendidas de la Normativa anterior quedan excluidos los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración de residuo urbano.

Contenido del estudio:

- I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³ de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
- II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- IV. Medidas para la separación de residuos.
- V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
- VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares. (en fase de ejecución de proyecto)
- VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

Identificación de la obra:

Proyecto	Modificado para la urbanización del sector de suelo urbanizable SUR-D / S-I4 - AR S-I4- CALVO.
Situación	Sector S-I4
Población	Concello de Carballo (A Coruña)
Promotor	Calvo conservas S.L.U.
Ingeniero industrial	Manuel Breijo Cotelo

I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	t	m³
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11		
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17		
15	Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.		
15 01 01	Envases de papel y cartón.		0,50
15 01 02	Envases de plástico.		0,50
15 01 03	Envases de madera.		
15 01 04	Envases metálicos.		
15 01 07	Envases de vidrio.		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.		
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)		
17 01 01	Hormigón.		8,00
17 01 02	Ladrillos.		1,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		1,00
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.		
17 02 01	Madera.		5,00
17 02 02	Vidrio.		
17 02 03	Plástico.		
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		5,00

17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		
17 04 02	Aluminio.		
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.		0,50
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10		
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		30.571
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01		
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.		20,00

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores:

Fase	Cantidad estimada	
estructuras	0,01500 m ³ /m ² construido (encofrado de madera) 0,00825 m ³ /m ² construido (encofrado metálico)	
cerramientos	0,05500 m ³ /m ² construido	

acabados	0,05000 m³/m² construido	
----------	--------------------------	--

Se trata de prever de manera “aproximada” la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra.

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN	(marcar con X)	
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
R	VALORIZACIÓN		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos		X
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un		X

	beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		
--	---	--	--

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	REUTILIZACIÓN	(marcar con X)	
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

EN LA PRESENTE OBRA, TODOS LOS RESIDUOS QUE NO SEAN RECUPERADOS POR LOS OFICIOS QUE INTERVENGAN SERÁN ELIMINADOS POR GESTOR AUTORIZADO.

(Los restos de acero laminado por ejemplo serán recuperados por la empresa que ejecute la estructura)

IV. Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican

criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m³.

V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Se habilitarán en obra, las siguientes zonas de almacenamiento:

Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.

Un contenedor para residuos pétreos.

Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.

Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Obligaciones del productor de residuos

Estudio de Gestión de Residuos

Obligación de incluir en el proyecto básico o de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Documentación acreditativa de la gestión realizada

El promotor (productor de residuos) habrá de obtener del poseedor (contratista, subcontratista y/o trabajador autónomo) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente en el estudio. Esta documentación deberán conservarla el productor de residuos y el poseedor de residuos (promotor y contratista, respectivamente) durante cinco años.

Garantías económicas

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística, la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Obligaciones del poseedor de residuos: contratista, subcontratista o trabajador autónomo.

Plan de gestión de residuos

Los poseedores de residuos han de elaborar un plan que recoja la forma en que llevarán a cabo las obligaciones que les incumben en relación con los residuos de construcción ó demolición que en el desarrollo de su actividad propia vayan a producirse y, especialmente, las que estén establecidas en el estudio de gestión del proyecto.

Cada contratista, subcontratista o trabajador autónomo que intervenga en la obra con actividad propia susceptible de generar residuos habrá de elaborar un plan de gestión de los mismos, en función de las condiciones de ejecución. Sería deseable que hubiera un plan director, establecido por el contratista principal, al que se acomodaran a efectos de coordinación y funcionalidad los elaborados por los demás contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos partícipes en las obras.

Aprobación y aceptación del plan

El citado plan se someterá a la aprobación de la dirección facultativa. Este plan se someterá, asimismo, a la aceptación de la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En el caso de que la valoración de residuos no peligrosos se efectuase en la obra, el plan deberá contemplar los medios previstos para ello, que deberán ser aprobados por la dirección facultativa.

Gestión externa

Cuando el poseedor de residuos no lo gestione por si mismo vendrá obligado a entregarlos a un gestor especializado, lo que habrá que hacerse constar en documento fehaciente, en el que figurará la identificación del poseedor (contratista), del promotor (promotor), la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de residuos expresada en toneladas o metros cúbicos, el tipo de los mismos debidamente codificado y la identificación del gestor. En el caso de que este último solo efectúe la recogida, almacenamiento, transferencia ó transporte, habrá de hacerse constar en el documento de entrega la identificación del gestor de valorización o de eliminación al que irán a parar los residuos.

Separación en fracciones

Cuando la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supere las cifras que a continuación se consignan (art. 5.5), habrán de separarse en fracciones: hormigón 80t; ladrillos, tejas y cerámica, 2t; madera 1t; vidrio 1t; plásticos 0,5t; papel y cartón C,5t.

La separación en fracciones de los residuos sólo se exigirá a las obras que se inicien a partir de los dos años de la entrada en vigor de decreto, 14 de febrero de 2010, con la única excepción de que las cantidades de cada fracción duplicaran las establecidas en el artículo 5.5, y antes consignadas, en cuyo caso se exigirá se prevea en el estudio, se contemple en el plan y se lleve a cabo en las obras que se inicien a partir de los seis meses

de la entrada en vigor de la normativa.

Mientras se encuentre en su poder, el poseedor de los residuos viene obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

Preferentemente se llevará a cabo dentro de la obra, salvo cuando no resulte técnicamente viable realizar dicha separación por falta de espacio físico. En este supuesto podrá encomendarse la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación externa, viniendo obligado el poseedor a obtener de dicho gestor la documentación acreditativa de haber cumplido en su nombre la función asumida.

Costes de gestión

El poseedor de los residuos viene obligado a sufragar los costes de gestión, tanto por las operaciones que efectúe directamente en la obra, como por las que se lleven a cabo por gestores externos, y además de entregar al productor (promotor) los certificados y documentación acreditativa de la gestión de los residuos, habrá de conservar la documentación correspondiente durante 5 años.

Obligaciones de la dirección facultativa.

Aprobación

Los planes han de ser sometidos a la aprobación de la dirección facultativa y a la aceptación del promotor. Esta aprobación, de la dirección facultativa, director de obra y director de ejecución de la obra, se instrumentará a través de Acta específica sujeta a visado colegial.

Cuando la valoración de los residuos no peligrosos vaya a efectuarse en la obra en la que se han producido, previa autorización del órgano competente de la Comunidad Autónoma, la dirección facultativa habrá de aprobar los medios previstos para dicha actividad, que en todo caso no puede poner en peligro la salud ni utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente.

Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Contenido

El Real Decreto 105/2008 establece que los PROYECTO DE EJECUCIÓN han de incluir:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europeo de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valoración 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 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

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

Los PROYECTOS BÁSICOS para la obtención de licencia, contendrán al menos los números 1º, 2º, 3º, 4º y 7º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

Autoría

El estudio de gestión de residuos podrá estar redactado por el autor del proyecto o por otro técnico cualificado para ello en virtud de competencia adquirida a través de su formación académica en materia de planificación y ordenación de obras de edificación, materiales y elementos de construcción. Los Arquitectos Técnicos poseen la habilitación legal necesaria para ello. El estudio habrá de someterse al visado colegial.

Jerarquía de prioridades encaminadas a una adecuada gestión de residuos:

- Reducir residuos.

- Reutilizar materiales.
- Reciclar residuos.
- Tratamientos: si las etapas anteriores no han funcionado, el residuo pasa a:
 1. Planta físico-químicas, inertizo residuos.
 2. Plantas incineración, solo se extrae valor energético.
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

Acciones en obra para una mejor valorización de los residuos:

- Reserva de zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Reserva en obra de un contenedor específico para los siguientes residuos:
 1. Residuos pétreos y hormigón.
 2. Ladrillos, tejas y cerámico.
 3. Metales.
 4. Vidrios.
 5. Plástico.
 6. Papel y cartón.
 7. Material contaminado y peligroso.
 8. En el caso de obra nueva, cuando se ejecuten tendidos de yeso, se debe disponer un contenedor específico para acumular las grandes cantidades de residuos de pasta de yeso, puesto que constituye un importante contaminante de los residuos de materiales pétreos.

VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

El coste de EJECUCION MATERIAL previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de: **3.773,48 €uros.**

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

4.3.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

Proyecto	Modificado para la urbanización del sector de suelo urbanizable SUR-D / S-I4 - AR S-I4- CALVO.
Situación	Sector S-I4
Población	Concello de Carballo (A Coruña)
Promotor	Calvo conservas S.L.U.
Ingeniero industrial	Manuel Breijo Cotelo

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos
- B. El control de la ejecución
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a

emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo

establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

HORMIGONES ESTRUCTURALES:

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN es el indicado en el art. 88 de la EHE.

Modalidades de control:

a) **Modalidad 1: Control a nivel reducido.** Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm²
 - El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV
- Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:
- Obras de ingeniería de pequeña importancia
 - Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
 - Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100.** Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) **Modalidad 3: Control estadístico del hormigón.** Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	1	1	1

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m ³	200 m ³	200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	1.000 m ²	2.000 m ²	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	1	1	1

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse

correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas¹ por lote.

Siendo, $N \geq 2$ si $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 4$ si $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 6$ si $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Para el resto de los casos se establece en el **anexo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

Se plantea el suministro de hormigón desde central con control de producción propio, por lo que no se prevé control de los componentes (Lo realizará el fabricante y suministrador del hormigón).

CONTROL DEL ACERO se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

¹ Se emplea la palabra "amasada" como equivalente a unidad de producto y ésta como la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez, si bien, en algún caso y a efectos de control, se podrá tomar en su lugar la cantidad de hormigón fabricado en un intervalo de tiempo determinado y en las mismas condiciones esenciales.

- **Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

Comprobaciones sobre cada diámetro	Condiciones de aceptación o rechazo		
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias		partida aceptada
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias		partida rechazada
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria	partida rechazada
		Si todas resultan satisfactorias	partida aceptada
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra		partida rechazada

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	Productos certificados		Productos no certificados	
Los resultados del control del acero deben ser conocidos	antes de la puesta en uso de la estructura		antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie.	
Cantidad máxima del lote	armaduras pasivas	armaduras activas	armaduras pasivas	armaduras activas
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de probetas	dos probetas por cada lote			

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.

En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

PAVIMENTOS DE MADERA

Se realizarán ensayos de:

- Humedad por desecación – UNE 56259-77
- Determinación del peso específico - UNE 56531-77
- Determinación de la dureza - UNE 56534-77
- Determinación de la profundidad media de penetración de sales hidrosolubles

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- ☐ Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- ☐ Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- ☐ Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- ☐ Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- ☐ Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- ☐ Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- ☐ Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- ☐ Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- ☐ Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- ☐ Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- ☐ Artículo 88. Ensayos de control del hormigón

- ☐ Artículo 90. Control de la calidad del acero
- ☐ Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- ☐ Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- ☐ Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- ☐ Artículo 94. Control de los productos de inyección

3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- ☐ Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- ☐ Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- ☐ Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- ☐ Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- ☐ Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

5. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- ☐ Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- ☐ Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

7. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero

de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

8. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no

portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ☐ Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.
- ☐ Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ☐ Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- ☐ Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- ☐ Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- ☐ Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- ☐ Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- ☐ Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- ☐ Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- ☐ Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- ☐ Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- ☐ Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de

febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ☐ Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- ☐ Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- ☐ Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- ☐ Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- ☐ Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- ☐ Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- ☐ Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- ☐ Dinteles. UNE-EN 845-2.
- ☐ Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- ☐ Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- ☐ Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

10. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- ☐ 4 Productos de construcción
- ☐ Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por

Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- ☐ Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- ☐ Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- ☐ Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- ☐ Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- ☐ Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- ☐ Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- ☐ Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- ☐ Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- ☐ Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- ☐ Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

11. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- ☐ Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- ☐ Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos

- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

12. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☐ Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

13. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- ☐ Baldosas. UNE-EN 1341
- ☐ Adoquines. UNE-EN 1342
- ☐ Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- ☐ Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- ☐ Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ☐ Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- ☐ Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- ☐ Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- ☐ Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- ☐ Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- ☐ Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- ☐ Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- ☐ Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

15. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- ☐ Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- ☐ Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

16. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- ☐ Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

▪ **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- ☐ Acero. UNE-EN 40- 5.
- ☐ Aluminio. UNE-EN 40-6
- ☐ Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos

productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

▪ **INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- ☐ Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- ☐ Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

▪ **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- ☐ Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- ☐ Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- ☐ Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-5.
- ☐ Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-6
- ☐ Difusores para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-7
- ☐ Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- ☐ Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- ☐ Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- ☐ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- ☐ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- ☐ Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- ☐ Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- ☐ Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- ☐ Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- ☐ Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14

de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- ☐ Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- ☐ Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- ☐ Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- ☐ Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- ☐ Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ☐ Artículo 2
- ☐ Artículo 3
- ☐ Artículo 9

▪ COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- ☐ Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en

los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ☐ ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

(A partir del 1 de marzo de 2008)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- ☐ Artículo 6. Equipos y materiales
- ☐ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

- ☐ ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 28 de julio. (BOE 4/9/2006)

- ☐ Artículo 12. Normas.

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ☐ Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ☐ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Se realizará un ensayo de estanqueidad en ventana, que debe realizarse sobre unidades de obra totalmente acabadas, en condiciones finales de uso según UNE 85247-EX. Se realizará una inspección de control de ejecución de acabados de las carpinterías exteriores, vidriería y cerrajería. Inspección a cargo de técnico titulado de grado superior o medio, con experiencia en control de ejecución de acabados. Se incluye la confección y emisión de informe recogiendo las conclusiones y observaciones extraídas de la inspección, así como las comunicaciones necesarias para mantener informadas en tiempo real a las partes intervinientes en la obra de las incidencias o consultas relevantes que puedan surgir.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ☐ Artículo 95. Control de la ejecución
- ☐ Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- ☐ Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- ☐ Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ☐ CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- ☐ CAPÍTULO VI. Ejecución

- ☐ Artículo 36. Control de la ejecución

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ☐ Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ☐ Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- ☐ Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- ☐ Epígrafe 8.4 Armaduras

- ☐ Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

5. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ☐ Epígrafe 5 Construcción

6. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ☐ 5 Construcción
- ☐ Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ☐ Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

8. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de

protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- ☐ Artículo 10

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

- ☐ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ☐ ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 28 de julio. (BOE 4/9/2006)

Fase de ejecución de las instalaciones

- ☐ Artículo 4. Normas.

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- ☐ Epígrafe 6. Construcción

▪ **RED DE SANEAMIENTO**

**Código Técnico de la Edificación,
Documento Básico DB HE Ahorro de
Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de
17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de recepción de materiales de
construcción**

Epígrafe 5. Construcción

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS
DE TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las
infraestructuras comunes de
telecomunicaciones para el acceso a los
servicios de telecomunicación en el interior
de las edificaciones.**

Aprobado por Real Decreto 346/2011, de
11 de marzo. (BOE 1/04/2011)

Fase de ejecución de las instalaciones

☐ Artículo 9. Ejecución del proyecto
técnico

**Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la
que se desarrolla el Reglamento regulador
de las infraestructuras comunes de
telecomunicaciones para el acceso a los
servicios de telecomunicación en el interior
de las edificaciones, aprobado por el Real
Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

☐ Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

☐ Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☐ Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

5. INSTALACIONES

▪ **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

☐ Artículo 18

▪ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

☐ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

☐ ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- ITE 06.1 GENERALIDADES

- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN

- ITE 06.4 PRUEBAS

- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- ☐ Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ☐ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ☐ ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- ☐ Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- ☐ 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- ☐ 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ☐ ANEXO VI. Control final

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G



Arquitectura + Ingeniería

Pliego de condiciones

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

5.- PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO MODIFICADO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-14 - AR S-14 – CALVO.

AGENTES

PROMOTOR

Nombre CALVO CONSERVAS S.L.U.
C.I.F. D - 15.584.642
Domicilio Crt.a. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

PLIEGO DE CONDICIONES OBRAS DE URBANIZACIÓN (Pavimentos, abastecimientos, saneamientos y otros)

PLIEGO GENERAL:

- CONDICIONES GENERALES
- CONDICIONES FACULTATIVAS
- CONDICIONES ECONÓMICO - ADMINISTRATIVAS
- CONDICIONES LEGALES

*PLIEGO PARTICULAR:

- CONDICIONES TÉCNICAS
- ANEXOS

SUMARIO

A.- PLIEGO GENERAL

CAPITULO PRELIMINAR: CONDICIONES GENERALES
Objeto, documentos y condiciones no especificadas

CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º: ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Dirección
Vicios ocultos
Inalterabilidad del proyecto
Competencias específicas

EPÍGRAFE 2º: OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Definición
Delegado de obra
Personal
Normativa
Conocimiento y modificación del proyecto
Realización de las obras
Responsabilidades
Medios y materiales
Seguridad
Planos a suministrar por el contratista

EPÍGRAFE 3º: ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

Definición
Desarrollo técnico adecuado
Interrupción de las obras
Cumplimiento de la Normativa Urbanística
Actuación en el desarrollo de la obra
Honorarios

CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICO - ADMINISTRATIVAS

EPÍGRAFE I.º CONDICIONES GENERALES

Pagos al contratista
Fianza

EPÍGRAFE 2 º CRITERIOS DE MEDICIÓN

Partidas contenidas en el proyecto
Partidas no contenidas en el proyecto

EPÍGRAFE 3.º: CRITERIOS DE VALORACIÓN

Precios contratados
Precios contradictorios
Partidas alzadas a justificar
Partidas alzadas de abono íntegro
Revisión de precios

CAPITULO III: CONDICIONES LEGALES

EPÍGRAFE I.º RECEPCIÓN DE LA OBRA

Recepción provisional
Plazo de garantía
Medición general y liquidación de las obras
Recepción definitiva
Certificación final

EPÍGRAFE 2 º NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES

Cumplimiento de la reglamentación

B.-PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO IV: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1 º: MOVIMIENTO DE TIERRAS

0.- Definición
0.1.- Conceptos básicos
1.- Demoliciones
2.- Movimiento de tierras
3.- Entibados y apuntalamientos

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

- 4.- Transporte de tierras
- 5.- Suministro de tierras
- 6.- Excavaciones de túneles
- 7.- Desbroce del terreno
- 8.- Hincas de tubos
- 9.- Achiques y agotamientos

EPÍGRAFE 2.º: PAVIMENTACIÓN

- 0.- Definición
- 0.1.- Conceptos básicos
- 1.- Explanadas
- 2.- Subbases de árido
- 3.- Conglomerados
- 4.- Aglomerados para pavimentos
- 5.- Pavimentos granulares
- 6.- Pavimentos de piedra natural y adoquines de hormigón
- 7.- Pavimentos de hormigón
- 8.- Pavimentos de mezcla bituminosa
- 9.- Riegos sin árido
- 10.- Tratamientos superficiales
- 11.- Materiales para soporte de pavimentos
- 12.- Elementos especiales para pavimentos
- 13.- Bordillos
- 14.- Rigolas
- 15.- Alcorques
- 16.- Materiales específicos

EPÍGRAFE 3.º: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

- 0.- Introducción
- 1.- Tubos de fundición
- 2.- Válvulas
- 3.- Juntas
- 4.- Bocas de Riego
- 5.- Otras piezas especiales
- 6.- Bombas de impulsión

EPÍGRAFE 4.º: RED DE ALCANTARILLADO

- 0.- Introducción
- 1.- Canales de hormigón
- 2.- Drenajes
- 3.- Alcantarillas y colectores
- 4.- Recubrimientos protectores interiores para alcantarillas y colectores
- 5.- Recubrimientos protectores exteriores para alcantarillas y colectores
- 6.- Emisarios submarinos
- 7.- Pozas de registro
- 8.- Bombas de impulsión sumergible
- 9.- Canalizaciones de servicio
- 10.- Arquetas canalizaciones de servicio
- 11.- Elementos auxiliares para drenajes, saneamiento y canalizaciones
- 12.- Albañales

EPÍGRAFE 5.º: RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- 0.- Introducción
- 1.- Cajas y armarios
- 2.- Tubos y canales
- 3.- Conductores eléctricos para baja tensión
- 4.- Aparatos de protección
- 5.- Aparatos de medida
- 6.- Grupos transformadores de energía eléctrica
- 7.- Grupos generadores de energía eléctrica
- 8.- Elementos de toma de tierra
- 9.- Postes y soportes para líneas de baja tensión

EPÍGRAFE 6.º: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO

EPÍGRAFE 7.º: RED DE TELEFONÍA

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO

EPÍGRAFE 8.º: RED DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO

EPÍGRAFE 9.º: JARDINERÍA

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO

CAPITULO V: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. CONDICIONES DE LOS MATERIALES GENÉRICOS

EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CARTEL DE OBRA / DEPOSITO DEL PRESENTE PLIEGO

**CAPITULO PRELIMINAR
CONDICIONES GENERALES
PLIEGO GENERAL**

OBJETO

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

DOCUMENTOS

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva, los Planos y el Presupuesto. La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.

CONDICIONES NO ESPECIFICADAS

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las del Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

CAPÍTULO I

CONDICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º. ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Art.1.1 Dirección

El ARQUITECTO TECNICO ostentará la dirección y coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en la obra. Le corresponderá realizar la interpretación técnica, económica y estética del Proyecto, así como establecer las medidas necesarias para el desarrollo de la obra, con las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas.

Art.1.2 Vicios ocultos

En el caso de que la Dirección Técnica encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas. Caso de que dichos vicios existan realmente, los gastos de demolición y reconstrucción correrán por cuenta del contratista, y, en caso contrario, del propietario.

Art.1.3 Inalterabilidad del proyecto

El proyecto será inalterable salvo que el ARQUITECTO TECNICO renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos. Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del Proyecto sin previa autorización escrita de la dirección técnica podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente, pudiéndose llegar a la paralización por vía judicial. No servirá de justificante ni eximente el hecho de que la alteración proceda de indicación de la propiedad, siendo responsable el contratista.

Art.1.4 Competencias específicas

La Dirección Facultativa resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma. También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes.

Asimismo, la Dirección Facultativa redactará y entregará, junto con los documentos señalados en el Capítulo I, las liquidaciones, las certificaciones de plazos o estados de obra, las correspondientes a la recepción provisional y definitiva, y, en general, toda la documentación propia de la obra misma. Por último, la Dirección Facultativa vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, comprobará las alineaciones y replanteos, verificará las condiciones previstas para el suelo, controlará la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las distintas unidades.

EPÍGRAFE 2º. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Art.2.1 Definición

Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Art.2.2 Delegado de obra

Se entiende por Delegado de Obra la persona designada expresamente por el Contratista con capacidad suficiente para ostentar la representación de éste y organizar la ejecución de la obra. Dicho delegado deberá poseer la titulación profesional adecuada cuando, dada la complejidad y volumen de la obra, la Dirección Facultativa lo considere conveniente.

Art.2.3 Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

Art.2.4 Normativa

El contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigente en el campo técnico, laboral, y de seguridad e higiene en el trabajo.

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 7 de octubre (B.O.E. 25.10.97), y según las características de cada obra, deberá en su caso realizarse el Estudio de seguridad e Higiene, que servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Art.2.5 Conocimiento y modificación del Proyecto

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del ARQUITECTO TECNICO, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

Art.2.6 Realización de las obras

El contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación de Proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la Dirección Facultativa pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción de la misma, todo ello en el plazo estipulado.

Art.2.7 Responsabilidades

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

Art.2.8 Medios y materiales

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, mate-riales y personal, cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

Art.2.9 Seguridad

El contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros. En este sentido estará obligado a cumplir las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.

Art.2.10 Planos a suministrar por el contratista

El contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección los planos generales y de detalle correspondientes a:

- a) Caminos y accesos.
- b) Oficinas, talleres, etc.
- c) Parques de acopio de materiales.
- d) Instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento.
- e) Instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, elementos prefabricados, etc.
- f) Cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de la obra.

EPÍGRAFE 3º. ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

Art.3.1 Definición

Es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

Art.3.2 Desarrollo técnico adecuado

La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

Art.3.3 Interrupción de las obras

La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

Art.3.4 Cumplimiento de Normativa Urbanística

De acuerdo con lo establecido por la ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, la propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los organismos competentes. Deberá comunicar a la Dirección Facultativa dicha concesión, pues de lo contrario, ésta podrá paralizar las obras, siendo la Propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

Art.3.5 Actuación en el desarrollo de la obra

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar a la Obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

Art.3.6 Honorarios

El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarifa vigente, en los Colegios Profesionales respectivos, por los trabajos profesionales realizados a partir del contrato de prestación de servicios entre la Dirección Facultativa y la Propiedad.

CAPÍTULO II CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES

Art.1.1 Pagos al Contratista

El Contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra.

Art.1.2 Fianza

Se exigirá al Contratista una fianza de acuerdo con las condiciones que se fijen en el contrato (en su caso); que le será devuelto una vez finalizado el plazo de garantía, previo informe favorable de la Dirección Facultativa.

EPÍGRAFE 2º. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Art.2.1 Partidas contenidas en Proyecto

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

Art.2.2 Partidas no contenidas en Proyecto

Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura.

EPÍGRAFE 3º. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Art.3.1 Precios Contratados

Se ajustarán a los proporcionados por el Contratista en la oferta.

Art.3.2 Precios contradictorios

De acuerdo con el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la D.G.A., aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

Art.3.3 Partidas alzadas a justificar

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

Art.3.4 Partidas alzadas de abono íntegro

Su precio está contenido en los documentos del Proyecto y no serán objeto de medición.

Art.3.5 Revisión de Precios

Habrà lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista, dándose las circunstancias acordadas, y utilizándose las fórmulas polinómicas que figuren en Proyecto.

CAPÍTULO III CONDICIONES LEGALES PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Art.1.1 Recepción de las obras

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas y se entregarán al uso de la propiedad, tras la firma de la correspondiente Acta. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Art.1.2 Plazo de garantía

A partir de la firma del Acta de Recepción comenzará el plazo de garantía, cuya duración será la prevista en el Contrato de obras, y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

Art.1.3 Medición general y liquidación de las obras

La liquidación de la obra entre la Propiedad y el Contratista deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la Dirección Facultativa aplicando los precios y condiciones económicas del contrato, dentro de los seis meses siguientes desde el acta de recepción.

Art.1.4 Devolución de la fianza

Una vez finalizado el plazo de garantía y estando las obras en perfecto estado y reparados los defectos que hubieran podido manifestarse durante dicho plazo, el Contratista hará entrega de las obras, quedando relevado de toda responsabilidad, excepto las previstas en el Código Civil, y el Art.149 de la Ley 13/95 y procediéndose a la devolución de la fianza.

Art.1.5 Certificación final

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado Final de Obra, visado por los correspondientes Colegios Profesionales.

EPÍGRAFE 2º. NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES

Art.2.1 Cumplimiento de la reglamentación

El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo.

CAPITULO IV CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

0. DEFINICIÓN

Conjunto de trabajos realizados en un terreno para dejarlo despejado y convenientemente nivelado, como fase preparativa a su urbanización.

0.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Acondicionamiento del terreno: Trabajos previos para poder urbanizar sobre ellos.

Explanaciones: Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Demoliciones: Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de elementos constructivos.

Vaciados: Excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo del suelo, para anchos superiores a dos metros.

Rellenos: Obras de terraplenado consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones y préstamos.

Contenciones: Elementos estructurales continuos destinados a la contención del terreno.

Drenajes: Sistemas de captación de aguas del subsuelo para protección contra la humedad de obras de urbanización.

Transportes: Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Refino de suelos y taludes: Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico del elemento, para una anchura de 0,60 m a más 2,0 m con medios mecánicos y una compactación del 95% PM.

Terraplenado y compactación de tierras y áridos: Conjunto de operaciones de tendido y compactación de tierras, utilizando zorra o suelo tolerable, adecuado o seleccionado, para conseguir una plataforma con tierras superpuestas, en tongadas de 25 cm hasta 100 cm, como máximo, y con una compactación del 95% PN.

Escarificación y compactación de suelos: Conjunto de operaciones necesarias para conseguir la disgregación del terreno y posterior compactación, hasta una profundidad de 30 cm a 100 cm, como máximo, y con medios mecánicos.

Repaso y compactación de tierras: Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico de una explanada, una caja de pavimento o de una zanja de menos de 2,0 m de anchura y una compactación del 90% hasta el 95% PM o del 95% PM hasta el 100% PN.

Apuntalamientos y entibaciones: Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para cielo abierto, zanjas o pozos, para una protección del 100%, con madera o elementos metálicos.

Hinca de tubos por empuje horizontal: Introducción en el terreno, mediante el empuje de un gato hidráulico o con un martillo neumático, de una cabeza de avance seguida de los elementos de tubería de 80 mm hasta 200 mm de diámetro, con excavación mediante barrena helicoidal o cabeza retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno.

Transporte de taludes en roca: Ejecución de una pantalla de taladros paralelos coincidiendo con el talud proyectado, suficientemente próximos entre sí, para que su voladura produzca una grieta coincidente con el talud.

1. DEMOLICIONES

1.1. DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE VIALIDAD

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Demolición de los bordillos, las rigolas y de los pavimentos que forman parte de los elementos de vialidad, con medios mecánicos, martillo picador o martillo rompedor montado sobre retroexcavadora.

Los elementos a demoler pueden estar formados por piezas de piedra natural, de hormigón, de loseta de hormigón, de adoquines o de mezcla bituminosa.

Pueden estar colocados sobre tierra o sobre hormigón.

Se ha considerado las siguientes dimensiones:

Código Identificador: 16_566

- Bordillos de 0,6 m hasta más de 2,0 m de ancho.
- Pavimentos de 0,6 m hasta más de 2,0 m de ancho.
- Pavimentos de 10 cm hasta 20 cm de espesor, como máximo.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilados de los escombros.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Bordillo o rigola:

m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Pavimento:

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

1.2. DEMOLICIONES DE LOS ELEMENTOS DE SANEAMIENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Derribo de albañiles, alcantarillas, pozos, imbornales, interceptores, y otros elementos que forman parte de una red de saneamiento o de drenaje, con medios manuales, mecánicos, martillo picador o martillo rompedor.

Los elementos a derribar pueden ser de hormigón vibropresado, de hormigón armado o de ladrillo cerámico y pueden estar colocados sin solera o con solera de hormigón.

La carga de escombros puede ser manual o mecánica sobre camión o sobre contenedor.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Desinfección de los escombros.
- Carga de los escombros sobre el camión.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

La excavación del terreno circundante se hará alternativamente a ambos lados, de manera que mantengan el mismo nivel.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la zanja.

Estará fuera de servicio.

Se protegerá los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

No se acumularán tierras o escombros a una distancia ² 60 cm de los bordes de la excavación.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los escombros se desinfectarán antes de ser transportados.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos, de retirada y carga de escombros.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Albañal, tubería, interceptor y cuneta:

m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Pozo:

m de profundidad según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según las especificaciones de la D.T.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. EXCAVACIONES PARA REBAJE DEL TERRENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Limpieza, desbroce y excavación para la formación de explanación o caja de pavimento, en cualquier tipo del terreno con medios manuales, mecánicos, martillo picador rompedor y carga sobre camión.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

Limpieza y desbroce del terreno:

Retirada del terreno de cualquier material existente (residuos, raíces, escombros, basuras, etc.), que pueda entorpecer el desarrollo de posteriores trabajos.

Los agujeros existentes y los resultantes de la extracción de raíces u otros elementos se rellenarán con tierras de composición homogénea y del mismo terreno.

Se conservarán en una zona a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.

Explanación y caja de pavimento:

La excavación para explanaciones se aplica en grandes superficies, sin que exista ningún tipo de problema de maniobra de máquinas o camiones.

La excavación para cajas de pavimentos se aplica en superficies pequeñas o medianas y con una profundidad exactamente definida, con ligeras dificultades de maniobra de máquinas o camiones.

El fondo de la excavación se dejará plano, nivelado o con la inclinación prevista.

La aportación de tierras para correcciones de nivel será mínima tierra existente y con igual compacidad.

Tolerancias de ejecución:

Explanación:

- Replanteo ± 100 mm.
- Niveles ± 50 ".
- Planeidad ± 40 mm/m.

Caja de pavimento:

- Replanteo ± 50 mm.
- Planeidad ± 20 mm/m.
- Anchura ± 50 mm.
- Niveles + 10 ".
- 50 mm/m.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

En cada caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

Explanación:

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas. Se dejarán los taludes que fije la D.F.

Se extraerán las tierras o los materiales con peligro de desprendimiento.

Caja de pavimento:

La calidad del terreno en el fondo de la excavación requerirá la aprobación explícita de la D.F.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Se preverá un sistema de desagüe con el fin de evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

2.2. EXCAVACIONES EN DESMONTES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Excavación en zonas de desmonte formando el talud correspondiente, en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, escarificadora o mediante voladura y carga sobre camión.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo de SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SP > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

Se considera terreno vegetal, el que tiene un contenido de materia orgánica superior al 5%.

El fondo de la excavación quedará plano, nivelado y con la pendiente prevista en la D.T. o indicada por la D.F.

Excavaciones en tierra:

Se aplica a explanaciones en superficies grandes, sin problemas de maniobrabilidad de máquinas o camiones.

Los taludes perimetrales serán los fijados por D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

Excavaciones en roca:

Se aplica a desmontes de roca, sin probabilidad de utilizar maquinaria convencional.

Tolerancias de ejecución:

Terreno compacto o de tránsito:

- Replanteo ± 40 mm/n.
- Planeidad < 0,25 %.

- Niveles ± 100 mm.

- Niveles ± 50 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/hora.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Excavaciones en tierra:

Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura >1 m que se habrá de excavar después manualmente.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en los bordes de los taludes.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

La excavación se hará por franjas horizontales.

Excavaciones en roca mediante voladura:

En excavaciones para firmes, se excavará > 15 cm por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y se rellenará con material adecuado.

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes,

complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de la descargas, con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Si como consecuencia de las barrenadas de excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.3. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso, en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos o con explosivos y carga sobre camión.

Se han considerado las siguientes dimensiones:

Zanjas hasta más de 4 m de profundidad.

Zanjas hasta más de 2 m de anchura en el fondo.

Pozos hasta 4 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.

Zanjas con rampa de más de 4 m de profundidad y más de 2 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo de SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

Excavaciones en tierra:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Los taludes perimetrales serán los fijados por D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

Excavaciones en roca:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Las rampas de acceso tendrán las características siguientes:

- Anchura ≤ 4,5 m.

Pendiente:

- Tramos rectos ≤ 12%.
- Curvas ≤ 8%.
- Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6.

El talud será el determinado por la D.F. ≤ 6%.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones ± 50 mm.

Excavación de tierras:

- Planeidad ± 40 mm/n.
- Replanteo < 0,25 %.

- Niveles ± 100 mm.

- Niveles ± 50 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previstos por la D.F.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.

Código Identificador: 16_566

Es caso de imprevisto (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Excavaciones en tierra:

Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm, no se hará hasta momentos antes de rellenar.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.

Se entibará siempre que conste en la D.T. y cuando lo determine la D.F. La entibación cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Excavaciones en roca mediante voladura:

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación, y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos, es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidente.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinadas métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de aguas internas, en los taludes.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.4. REFINO DE SUELOS Y TALUDES. COMPACTACIONES DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico del elemento, para una anchura de 0,60 m a más 2,0 m con medios mecánicos y una compactación del 95% PM.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Situación de los puntos topográficos.

- Ejecución del repaso.

- Compactación de las tierras.

La calidad del terreno posterior al repaso requiere la aprobación explícita de la D.F.

Suelo de zanja:

El fondo de la zanja quedará plano y nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

El encuentro entre el suelo y los paramentos quedará en ángulo recto.

Explanada:

El suelo de la explanada quedará plano y nivelado.

No quedarán zonas capaces de retener agua.

Taludes:

Los taludes tendrán las pendientes especificada en la D.T.

La superficie de talud no tendrá material desmenuzado.

Los cambios de pendiente y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

Tolerancias de ejecución:

Suelo de zanja:

- Planeidad ± 15 mm/3 m.

- Niveles ± 50 mm.

Explanada:

- Planeidad ± 15 mm/3 m.

- Niveles ± 30 mm.

Taludes:

- Variación en el ángulo del talud $\pm 2^\circ$.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos..

Debe haber puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la zona de actuación, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Las zonas inestables de pequeña superficie (bolsas de agua, arcillas expandidas, turbas, etc.), se sanearán de acuerdo con las instrucciones de la D.F.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Suelo de zanja:

El repaso se hará poco antes de ejecutar el acabado definitivo.

Después de la lluvia no se realizará ninguna operación hasta que la explanada se haya secado.

En el caso de que el material encontrado corresponda a un suelo clasificado como tolerables, la D.F., puede ordenar su substitución por un suelo clasificado como adecuado, hasta un espesor de 50 cm.

Los pozos y agujeros que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie sea uniforme.

Se localizarán las áreas inestables con ayuda de un supercompactador de 50 t.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.

Taludes:

El acabado y alisado de paredes en talud se hará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.5. TERRAPLENADO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS Y ÁRIDOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Conjunto de operaciones de tendido y compactación de tierras, utilizando zahorra o suelo tolerable, adecuado o seleccionado, para conseguir una plataforma con tierras superpuestas, en tongadas de 25 cm hasta 100 cm, como máximo, y con una compactación del 95% PN.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Situación de los puntos topográficos.

- Ejecución del tendido.

- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario.

- Compactación de las tierras.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada por la D.F.

El espesor de cada tongada será uniforme:

Tolerancias de ejecución:

Densidad seca (Próctor Normal):

- Núcleo $- 3\%$.

- Coronación $\pm 0,0\%$.

- Valoración en el ángulo del talud $\pm 2^\circ$.

- Espesor de cada tongada ± 50 mm.

Niveles:

- Zonas de viales ± 30 mm.

- Resto de zonas ± 50 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

La zahorra se almacenará y utilizará de manera que se evite su segregación y contaminación.

En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con las superficie de base o por inclusión de materiales extraños, debe procederse a su eliminación.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se deben retirar los materiales inestables, turba o arcilla blanda, de la base para el relleno.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a del terreno circundante.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones.

Una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

Código Identificador: 16_566

Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada. Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración. Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado. Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados. En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F. Control y criterios de aceptación y rechazo m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T. Condiciones de uso y mantenimiento Según especificaciones de la D.T.

2.6. TRANSPORTE DE TALUDES EN ROCA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Ejecución de una pantalla de taladros paralelos coincidiendo con el talud proyectado, suficientemente próximos entre sí, para que su voladura produzca una grieta coincidente con el talud. Las barrenas tienen un diámetro de 38 mm hasta 76 mm, y de 2 m hasta 10 mm de longitud y están colocadas con una separación entre ellas 400 mm hasta 750 mm. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos. La sección excavada tendrá las alineaciones previstas en la D.T. o indicadas por la D.F. La superficie acabada tendrá un aspecto uniforme. Condiciones del proceso de ejecución de las obras No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se seguirá el orden de trabajos previstos por la D.F. Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. Es necesario extraer las rocas suspendidas con peligro de desprendimiento. La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación, y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F. Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos. Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes. La perforación se cargará hasta un 75% de su profundidad total. En roca muy fisurada se puede reducir la carga al 55%. Una vez colocadas las cargas se tapanán las perforaciones para evitar su expulsión hacia el exterior. Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando la voladura pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F. Control y criterios de aceptación y rechazo m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. Condiciones de uso y mantenimiento Según especificaciones de la D.T.

2.7. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Conjunto de operaciones necesarias para conseguir la disgregación del terreno y posterior compactación, hasta una profundidad de 30 cm a 100 cm, como máximo, y con medios mecánicos. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución de la escarificación.
- Ejecución de las tierras. El grado de compactación será el especificado por la D.F. Condiciones del proceso de ejecución de las obras Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Control y criterios de aceptación y rechazo

m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. Condiciones de uso y mantenimiento Según especificaciones de la D.T.

2.8. REPASO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico de una explanada, una caja de pavimento o de una zanja de menos de 2,0 m de anchura y una compactación del 90% hasta el 95% PM o del 95% PM hasta el 100% PN. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución de repaso.
- Compactación de las tierras. El repaso se hará poco antes de completar el elemento. El fondo quedará horizontal, plano y nivelado. El encuentro entre el suelo y los paramentos de la zanja formará un ángulo recto. La aportación de tierras para corrección de niveles será mínima, de las mismas existentes y de igual compacidad. Tolerancias de ejecución:
- Horizontalidad previstas ± 20 mm/m.
- Planeidad ± 20 mm/m.
- Niveles ± 50 mm. Condiciones del proceso de ejecución de las obras La calidad del terreno después del repaso, requerirá la aprobación explícita de la D.F. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F. Control y criterios de aceptación y rechazo m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. Condiciones de uso y mantenimiento Según especificaciones de la D.T.

2.9. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ELEMENTOS LOCALIZADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Relleno, tendido y compactación de tierras y áridos, hasta más de 2 m de anchura, en tongadas de 25 cm hasta 50 cm, como máximo y con una compactación del 90% hasta el 95% hasta el 100% PN, mediante rodillo vibratorio o pisón vibrante. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del relleno.
- Humectación o desecación, en caso necesario.
- Compactación de tierras. Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante. El material de cada tongada tendrá las mismas características. El espesor de cada tongada será uniforme. En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel. La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la D.F., en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua. Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones. La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones. Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado). Tolerancias de ejecución:
Zanja:
- Planeidad ± 20 mm/m.
- Niveles ± 30 mm. Condiciones del proceso de ejecución de las obras Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2° en el resto de materiales. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas. Se eliminarán los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno. El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

Código Identificador: 16_566

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesario para evitar inundaciones.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Gravas para drenajes:

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su segregación y contaminación.

En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.

Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.10. REFINO DE SUELOS Y PAREDES DE ZANJAS Y POZOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Repaso de suelos y paredes de zanjas y pozos para conseguir un acabado geométrico, para una profundidad de 1,5 hasta 4 m, como máximo.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Situación de los puntos de trabajo.

- Ejecución del repaso.

El repaso se efectuará manualmente.

Se repasará fundamentalmente la parte más baja de la excavación dejándola bien aplomada, con el encuentro del fondo y el paramento en ángulo recto.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones ± 5%.

- Niveles ± 50 mm.

- Horizontalidad ± 20 mm/m.

- Aplomado de los paramentos verticales ± 2°.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se trabajará si llueve o nieva.

Se procederá a la entibación del terreno en profundidades ^a 1,30 m y siempre que aparezcan capas intermedias que puedan facilitar desprendimientos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

3. ENTIBADOS Y APUNTALAMIENTOS

3.1. APUNTALAMIENTOS Y ENTIBACIONES

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para cielo abierto, zanjas o pozos, para una protección del 100%, con madera o elementos metálicos.

Se considera el apuntalamiento y la entibación a cielo abierto hasta 3 m de altura y en zanjas y pozos hasta 4 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Excavación del elemento.

- Colocación del apuntalamiento y entibación.

La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados en la D.T. o en su defecto, las que determine la D.F.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras.

Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Al finalizar la jornada quedarán entibados todos los paramentos que lo requieran.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la D.F.

Cuando primero se haga toda la excavación y después se entibe, la excavación se hará de arriba hacia abajo utilizando plataformas suspendidas.

Si las dos operaciones se hacen simultáneamente, la excavación se realizará por franjas horizontales, de altura igual a la distancia entre traviesas más 30 cm.

Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.

Al finalizar la jornada no quedarán partes realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

4. TRANSPORTE DE TIERRAS

4.1. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Carga y transporte de tierras dentro de la obra o al vertedero, con el tiempo de espera para la carga manual o mecánica sobre dúmper, camión, mototrailla o contenedor con un recorrido máximo de 2 km hasta 20 km.

Dentro de la obra:

Transporte de tierras procedentes de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra.

Las áreas de vertedero de estas tierras serán las definidas por la D.F.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la D.F.

Los vehículos de transporte llevarán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Al vertedero:

Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la D.F. no acepte como útiles, o sobren.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficiente.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte las tierras se protegerán de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Dentro de la obra:

El trayecto cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la máquina a utilizar.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Tierras:

Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando 15%.

- Excavaciones en terreno compacto 20%.

- Excavaciones en terreno de tránsito 25%.

Roca:

- Se considera un incremento por esponjamiento de un 25%.

Escombro:

- Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

5. SUMINISTRO DE TIERRAS

5.1. SUMINISTRO DE TIERRAS DE APORTACIÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Suministro de tierras de aportación seleccionada, vegetal seleccionada, refractaria, adecuada o tolerable.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

Código Identificador: 16_566

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando 15%.
- Excavaciones en terreno compacto 20%.
- Excavaciones en terreno de tránsito 25%.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

6. EXCAVACIONES EN TÚNELES

6.1. EXCAVACIONES EN TÚNELES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Excavación de túnel de 10 m² hasta 80 m² de sección, en terreno flojo, compacto o roca y excavación manual en galería, en terreno flojo, compacto o roca, por medio de escudo, explosivo, topo, medios mecánicos o rozadora.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución de la excavación.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

La sección excavada tendrá las alineaciones previstas en la D.T. o indicadas por la D.F.

Los alrededores de la excavación no quedarán alterados de forma apreciable.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se trabajará en el interior del túnel con temperatura > 33°C, mensuradas según la ITC 04.7.05 del capítulo IV del "Reglamento de Obras Básicas de Seguridad Minera".

En la excavación en galería, no se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a los 60 Km/h.

Hay que hacer un proyecto completo de reconocimiento del terreno antes de empezar los trabajos.

La metodología que se utilizará para la excavación, se establecerá a partir del cuadro general de excavación-sostenimiento de la D.T.

Se establecerá un programa de actividades para cada tipo de terreno, que sirva de control y seguimiento de cada operación.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se efectuará un seguimiento de la deformación del macizo, más intenso cuanto más heterogénea sea su estructura geotécnica.

Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Excavación mediante explosivos:

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, completadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalizará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

El tiempo transcurrido entre la excavación y la realización completa del sostenimiento, será < 24 h o al especificado por la D.F.

Excavación mediante rozadora:

Se iniciará la perforación por el centro de la sección

Se mantendrán húmedas las superficies de excavación para refrigerar el elemento de corte y evitar la formación de polvo.

Excavación mediante topo:

Pendientes máximas de trabajo del topo en la excavación:

- Longitudinal en subida ≤ 45°.
- Longitudinal en bajada ≤ 17°.
- Transversal (inclinación de la plataforma) ≤ 7°.

El topo estará inmovilizado y debidamente sujetado durante la excavación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

6.2. APUNTALAMIENTOS ESPECÍFICOS PARA TÚNELES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Montaje y colocación de pares deslizantes metálicos de 16,5 kg/m hasta 29 kg/m, para comprimir las tierras de la excavación, con un perímetro de 8 m hasta 22 m.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Colocación del apuntalamiento.

- Colocación de los elementos de arrastramiento.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras, por el sistema de ejecución que se haya adoptado.

Las bridas permitirán el deslizamiento de los perfiles cuando la presión del terreno sobre la cercha consiga el valor de cálculo.

Los cuadros quedarán aplomados, ajustados a la geometría de la sección y perpendiculares al eje de la galería.

Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Las partes componentes de los cuadros quedarán ligadas entre ellas.

Los cuadros irán arriostrados por tresillones en la dirección de la galería.

Los tresillones se colocarán a una distancia suficiente de la brida para no interferir en el deslizamiento de los perfiles, en ningún caso se colocarán sobre las bridas.

Solape de perfiles en las uniones ≥ 50 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por la D.F.

Antes de colocar el cuadro metálico, hay que comprobar que la sección de la galería tiene las dimensiones que se indican en la D.T.

Se eliminarán las rocas sueltas o fracturadas y todos los materiales que se puedan desprender.

Una vez se monte el cuadro y se disponga en su posición correcta, se apretarán los tornillos de las bridas. Esta operación se repetirá cuando se empiece a ejercer la presión de las paredes sobre la estructura y se inicie el deslizamiento.

Si la tierra es blanda se preverá una solera de hormigón, acero, madera o cualquier otro material, bajo los pies del cuadro, para repartir la carga incidente.

Se protegerán los elementos de Servicio Público afectados por las obras.

Se señalizarán convenientemente la zona afectada por las obras.

Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.

Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcción, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Par:

- U de cuadro metálico medido según las especificaciones de la D.T.

Chapa:

- m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

6.3. ENTIBACIONES ESPECÍFICAS PARA TÚNELES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Montaje y colocación de las entibaciones formadas con perfiles metálicos de 13 kg/m, revestidos con tablón de madera o plancha nervada, para comprimir las tierras de la excavación del túnel.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Colocación de los elementos de arriostramiento.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras, por el sistema de ejecución que se haya adoptado.

Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Los perfiles se unirán de forma solapada mediante una doble brida.

El solapo de los perfiles será paralelo permitirá el deslizamiento.

Los elementos de revestimiento quedarán apoyados sobre los perfiles transversales.

Quedarán ajustados a los perfiles y bien alineados.

Distancia entre cuadros ≤ 1m.

Número de arriostramiento ≥ 5.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por la D.F.

Se protegerán los elementos de Servicio Público afectados por las obras.

Se señalizará convenientemente la zona afectada por las obras.

Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.

Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.

Código Identificador: 16_566

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m³ de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

6.4. DESESCOMBRO Y TRANSPORTE DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Carga y transporte de tierras y de escombros en el interior del túnel, con carga sobre camión, dúmper, vagonetas o cinta transportadora, desde una distancia de 10 m hasta 200 m de la boca.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
No se cargará ni manipulará el material en períodos de excavación.
No se apilarán los productos de limpieza a la entrada del túnel.
Se evitará la formación de polvo, regando las parte a demoler y a cargar.
Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Tierras:
Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blanco	15%.
- Excavaciones en terreno compacto	20%.
- Excavaciones en terreno de tránsito	25%.

Terreno cohesivo:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 20% o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la D.F.
Roca:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 25% o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la D.F.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

7. DESBROCE DEL TERRENO

7.1. DESBROCE DEL TERRENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Desbroce de terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Desbroce del terreno.
- Carga de las tierras sobre camión.
No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad \geq 50 cm.
Los agujeros existentes y los resultados de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación.
La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o en su defecto, la D.F.
Se conservarán a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.
La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficiente.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

8. HINCA DE TUBOS

8.1. HINCA DE TUBOS POR EMPUJE HORIZONTAL

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Introducción en el terreno, mediante el empuje de un gato hidráulico o con un martillo neumático, de una cabeza de avance seguida de los elementos de tubería de 80 mm hasta 200 mm de diámetro, con excavación mediante barrena helicoidal o cabeza retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno.
La excavación de la tierra puede ser por la propia barrena, por cinta transportadora o en vagonetas.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de las referencias topográficas.
- Introducción de los elementos de la tubería.
- Extracción del material excavado.
Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.
El proceso de avance con un gato hidráulico es un conjunto de excavación y empuje.
Simultáneamente un equipo de gatos hidráulicos situados en el pozo de ataque, empujan sobre el tubo.
El proceso de avance con martillo neumático se produce a partir de un cabezal que avanza compactando el terreno y va introduciendo, por arrastre, los elementos de la tubería.
La longitud de la perforación será la definida en la D.T.
La alineación del tubo será la definida en la D.T. o la especificada, en su caso, por la D.F.
Los alrededores de la excavación no quedarán alterados de forma apreciable.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se protegerán los elementos de Servicio Público afectados por las obras.
Se señalará convenientemente la zona afectada por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de las partidas.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Con martillo neumático:
El lanzamiento de la cabeza, se realizará mediante un dispositivo de apoyo, provisto de un cuadro de mira para establecer la dirección correcta.
Con gato hidráulico:
El inicio de la hincada y la retirada de la cabeza de avance, se realizarán mediante pozos auxiliares, las características de los cuales cumplirán lo especificado en el pliego de condiciones correspondiente.
En los pozos de ataque se situarán las bases para percibir los apoyos de los gatos hidráulicos. Estas bases estarán dimensionadas para poder transmitir a las paredes del recinto del pozo, la totalidad de los esfuerzos producidos durante el proceso de hincada.
El número de gatos hidráulicos depende del diámetro del tubo y de la resistencia al rozamiento que ofrezca el terreno.
Excavación con barrena helicoidal:
A la vez que avanza la cabeza, se irán retirando hacia el exterior, los materiales excavados.
La dirección de la hincada se controlará de forma continua, mediante un láser situado en el pozo de ataque, que incide sobre un retículo situado en la cabeza de arranque.
Excavación mediante cabezal retroexcavado:
Se utilizará una cabeza de avance del tipo zapata cortante abierta. La excavación se realizará mediante una pala mecánica incorporada a la cabeza de avance.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m de perforación realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la D.T., comprobado y aceptado expresamente por la D.F.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

8.2. ELEMENTOS AUXILIARES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Desplazamiento a obra, montaje y desmontaje de equipo de hincada de tubos, con martillo neumático, por barrenado o con cabezal retroexcavador y empuje por gatos hidráulicos.

Código Identificador: 16_566

El equipo quedará instalado después del montaje, en el lugar indicado por la D.F., con las conexiones realizadas y preparado para su puesta en marcha.

Hace falta la aprobación de la D.F. para utilizar el equipo.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 Km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad del equipo.

La operación de montaje y desmontaje del equipo, la realizará personal especializado, siguiendo las instrucciones del técnico de la Compañía. Suministradora y de la D.F.

La operación de transporte y descarga se realizará con las precauciones necesarias para no producir daños al equipo.

No se producirán daños en la maquinaria.

Se tomarán precauciones para no producir daños a construcciones, instalaciones u otros elementos existentes en la zona de montaje y desmontaje.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Unidad de cantidad utilizada, aceptada antes y expresamente por la D.F.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

9. ACHIQUE Y AGOTAMIENTOS

9.1. AGOTAMIENTO CON BOMBA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Agotamiento de excavación a cielo abierto o en mina, con electrobomba centrífuga o sumergible, para un caudal máximo de 10 m³ /h hasta 600 m³ /h, una altura máxima de aspiración de 9 m y una altura manométrica total de 10 m hasta 40 m, como máximo.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Instalación de la bomba.

- Vertido del agua a los puntos de desagüe.

Conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que se introducen en la zona de trabajo, sea cual sea su origen.

Los puntos de desagüe serán los especificados en la D.T. o los indicados por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se mantendrá seca la zona de trabajo durante todo el tiempo que dure la ejecución de la obra y evacuar el agua que entre hasta los puntos de desagüe.

La captación y evacuación de las aguas se hará de manera que no produzcan erosiones o problemas de estabilidad al terreno, de las obras ejecutadas o de las que se están construyendo.

Altura de aspiración de la electrobomba ≤ 4 m.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de agotamiento realmente ejecutado.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

9.2. REDUCCIÓN DEL NIVEL FREÁTICO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Conjunto de operaciones para secar una zona más o menos profunda del terreno, mediante la extracción continua del agua intersticial.

Se puede realizar una reducción del nivel freático de 1 m hasta 3 m, con un equipo desde 25 m hasta 100 m de longitud, con una lanza de succión y una bomba de 22 kw y 320 m³ /h de caudal máximo, en terreno de permeabilidad de 1E-03 m/s hasta 1E-05 m/s.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Durante todo el tiempo que duren los trabajos en la zona, se mantendrá el perfil de la lámina freática por debajo del de la excavación a ejecutar.

El método previsto para la ejecución de los trabajos será aprobado previamente por la D.F.

La captación y evacuación de las aguas se hará de manera que no produzcan erosiones o problemas de estabilidad al terreno, de las obras ejecutadas o de las que se están construyendo.

En caso de imprevistos (anormal arrastre de sólidos, movimiento de taludes, anormales variaciones de caudal o niveles freáticos, etc.) se avisará a la D.F.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

9.3. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ACHIQUE Y AGOTAMIENTOS

Condiciones de los materiales específicos y/o partidas de obra ejecutada
Desplazamiento, montaje y desmontaje a obra del equipo para realizar la reducción del nivel freático de 1 m hasta 3 m, en una longitud de 25 m hasta 100 m.

El equipo quedará instalado después del montaje, en el lugar indicado por la D.F., con las conexiones realizadas y preparado para su puesta en marcha.

Las uniones entre los diferentes accesorios serán estancas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La operación de montaje y desmontaje del equipo, la realizará personal especializado, siguiendo las instrucciones del técnico de la Compañía. Suministradora y de la D.F.

La operación de transporte y descarga se realizará con las precauciones necesarias para no producir daños al equipo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Unidad de cantidad utilizada, aceptada antes y expresamente por la D.F.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

EPÍGRAFE 2. PAVIMENTACIÓN

0. DEFINICIÓN

Se entiende por pavimentación la adecuación de las superficies destinadas a viales y otros usos públicos una vez efectuado el movimiento de tierras y compactado del terreno,

mediante una serie de capas de diversos materiales, para garantizar la resistencia necesaria a las cargas que deberá soportar, así como su adecuación a otros factores, como sonoridad, adherencia etc.

0.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Capa de rodadura. Capa superior o única de un pavimento de mezcla bituminosa.

Capa intermedia. Capa inferior de un pavimento de mezcla bituminosa de más de una capa.

Categorías de tráfico pesado. Intervalos que se establecen, a efectos del dimensionado de la sección del firme, en la intensidad media diaria de vehículos pesados.

Explanadas. Superficie sobre la que se asienta el firme, no perteneciente a la estructura.

Firme. Conjunto de capas ejecutadas con materiales seleccionadas colocado sobre la explanada para permitir la circulación en condiciones de seguridad y comodidad.

Hormigón magro. Mezcla homogénea de áridos, agua y conglomerantes, que se pone en obra de forma análoga a un pavimento de hormigón vibrado, aunque su contenido de cemento es bastante inferior al de éste.

Hormigón vibrado. Mezcla homogénea de áridos, agua y conglomerante, que se pone en obra con maquinaria específica y se utiliza para pavimentos. Estructuralmente engloba a la base.

Pavimento de hormigón vibrado. El constituido por losas de hormigón en masa, separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, que se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

Junta. Discontinuidad prevista entre losa contiguas en pavimentos de hormigón vibrado o en bases de hormigón compactado.

Mezcla bituminosa en caliente. Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas de una película de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Mezcla bituminosa en frío. Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película de ligante. Su proceso de fabricación no implica calentar el ligante o los áridos, y se pone en obra a temperatura ambiente.

Pavimento. Parte superior de un firme, que debe resistir los esfuerzos producidos por la circulación, proporcionando a éste una superficie de rodadura cómoda y segura.

Riego de adherencia. Aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie no imprimada, previamente a la colocación sobre éste de una capa bituminosa.

Riego de curado. Aplicación de una película impermeable de ligante hidrocarbonado o producto especial sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico.

Riego de imprimación. Aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previamente a la colocación sobre éste de una capa o tratamiento bituminoso.

Zahorra artificial. Material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continua.

Zahorra natural. Material formado por áridos no triturados, suelos granulares o mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

1. EXPLANADAS

1.1. ESTABILIZACIÓN MECÁNICA DE EXPLANADAS

Código Identificador: 16_566

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Estabilización de explanadas por medio de sobreexcavación y relleno con tierra seleccionada, adecuada o tolerable, compactada.

Se consideran incluidas dentro de esta partida las siguientes operaciones:

- Extendido de la tongada de tierras.
- Humectación o desecación de la tongada, si es necesario.
- Compactación de la tongada.

La superficie de la explanada estará por encima del nivel más alto previsible de la capa freática en, como mínimo:

TIERRA	DISTANCIA EXPLANADA-CAPA FREÁTICA
Seleccionada	≥60 cm
Adecuada	≥80 cm
tolerable	≥100 cm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea $\geq 20^{\circ}\text{C}$ a la sombra. Cuando la explanada se deba asentar sobre un terreno con corrientes de agua superficial o subalvea, se desviarán las primera y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde se construirá el terraplén, antes de empezar su ejecución.

Si la explanada debe construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

En las explanadas a media ladera, la D.F. podrá exigir el escalonamiento de ésta mediante la excavación que considere oportuna, para asegurar una perfecta estabilidad.

Los equipos de extendido, humectación y apisonado serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra.

No se extenderán ninguna tongada que no se compruebe que la superficie inferior cumple las condiciones exigidas y sea autorizado su extendido por la D.F.

Los materiales de cada tongada tendrán características uniformes. En caso contrario, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos con maquinaria adecuada.

Las tongadas tendrán espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas.

La superficie de las tongadas tendrán la pendiente transversal necesaria para conseguir la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán por toda la anchura de cada capa.

Si se debe añadir agua, se hará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Si se utilizan rodillos vibrantes para el apisonado, se darán al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que pueda causar la vibración y sellar la superficie.

Se prohibirá cualquier tipo de tránsito sobre las capas en ejecución hasta que no se complete su apisonado. Si esto no es factible, se distribuirá el tránsito de forma que no se concentren roderas en la superficie.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Este criterio no incluyen la preparación de la superficie existente.

No se incluye dentro de este criterio el suministro de las tierras necesarias para la ejecución de la partida.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

1.2. ESTABILIZACIÓN DE EXPLANADAS CON ADITIVOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Estabilización "in situ" de explanadas mediante la adición al terreno de cal o cemento.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Escarificación del terreno.
- Distribución del aditivo.
- Adición de agua y mezcla de suelo con el aditivo.
- Compactación de la mezcla.
- Acabado de la superficie.
- Ejecución de juntas.
- Curado de la mezcla.

El terreno a estabilizar no tendrá material vegetal. No tendrá elementos más grandes de 80 mm ni de la mitad del espesor de la tongada a compactar.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

La superficie acabada no tendrá irregularidades ni discontinuidades.

Estabilización de explanadas con cemento:

- Índice de plasticidad del suelo a estabilizar según las normas

NLT-105/72 y NLT-106/7 < 15

- Contenido ponderal de materia orgánica del suelo a estabilizar según la norma UNE 7-368 < 1%

- Contenido ponderal de sulfatos, expresados en SO₃,

según la norma NLT-120/72 < 0,5%

- Resistencia a la compresión al cabo de 7 días $\geq 0,9 \times 15 \text{ kg/cm}^2$

Tolerancias de ejecución:

- Contenido de aditivo respecto al peso seco del suelo $\pm 0,3\%$

- Humedad de la mezcla respecto a su peso seco $\pm 2\%$

- Planeidad $\pm 10 \text{ mm/3 m}$

- Niveles - 1/5 del espesor teórico

$\pm 30 \text{ mm}$

- Espesor medio de la capa - 10 mm

- Espesor de la capa en cualquier punto - 20 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.

Estabilización con cal:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea $\leq 2^{\circ}\text{C}$.

Si la humedad del suelo es $> 2\%$ del peso seco del suelo, de la establecida, se suspenderán los trabajos.

Estabilización con cemento:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan darse heladas.

El suelo a estabilizar se disgregará previamente hasta una eficacia mínima del 100%

en el cedazo UNE 25 mm, y del 80% en el cedazo UNE 5 m. Se entiende como eficacia la disgregación la relación entre el tamizaje en la obra del material húmedo y el tamizaje en laboratorio de este mismo material desecado y desmenuzado.

No se distribuirá el aditivo mientras haya concentraciones superficiales de humedad.

Las operaciones de distribución del aditivo en polvo se suspenderán en caso de viento fuerte.

El aditivo se distribuirá uniformemente con la dosificación establecida aprobada por la D.F.

Estabilización con cal:

La cal puede añadirse en seco o en lechada.

Si se aplica la cal en lechada se hará por pasadas sucesivas, cada una de las cuales se mezclará con el terreno antes de la siguiente pasada.

Si la mezcla se hace en dos etapas, en cada una se aplicará la mitad de la dosificación total.

El aditivo extendido que se haya desplazado se sustituirá antes de la mezcla.

Antes de ocho horas desde la aplicación del aditivo en un punto cualquiera, se mezclará el aditivo con el suelo.

Estabilización con cemento:

El aditivo extendido que se haya desplazado se sustituirá antes de la mezcla.

Antes de una hora desde la aplicación del aditivo en un punto cualquiera, se mezclará el aditivo con el suelo.

El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

Los tanques regadores no se detendrán mientras riegan, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

La mezcla del aditivo y la tierra se continuará hasta conseguir un color uniforme y la ausencia de grumos en el aditivo.

Estabilización con cal:

La disgregación de la mezcla conseguirá grumos $< 20 \text{ m}$. Si esto no se puede cumplir, se realizará la mezcla en dos etapas, dejando curar la mezcla entre ambas operaciones entre 24 y 48 horas, manteniendo la humedad adecuada. En éste caso, el suelo se apisonará ligeramente, después de la mezcla inicial, si existe riesgo de lluvias.

En un punto cualquiera la mezcla no puede estar más de cinco días sin proceder a su comparación y acabado, contados desde el final de la última mezcla.

Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá de la fijado por la fórmula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.

Estabilización con cemento:

En un punto cualquiera la mezcla no puede estar más de medio hora sin proceder a su compactación y acabado, contados desde el final de la última mezcla.

Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá de la fijada por la fórmula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.

La humedad fijada en la fórmula de trabajo se conseguirá antes de 2 horas desde la aplicación del cemento.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor.

El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzado hacia el punto más alto.

Si al compactar se producen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, se reducirá la humedad de la mezcla.

Estabilización con cemento:

Los equipos del apisonado serán los necesarios para conseguir que la compactación se acabe antes de las 4 horas siguientes de la incorporación del cemento al suelo. Este tiempo se reducirá a 3 horas si la temperatura es superior a los 30°C .

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

El acabado concluirá antes de 2 horas desde el comienzo del apisonado. Las zonas que no se pueden compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa. Una vez compactada la tongada no se permite el recrecido de la misma. Dentro del plazo máximo de ejecución, podrá hacerse la alisada con motoniveladora.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su canto sea vertical, cortando parte de la capa acabada.

Estabilización con cemento:

Se dispondrán juntas transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de 3 horas.

Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas longitudinales si se produce una demora superior a 1 hora entre las operaciones en franjas contiguas.

El recorte y recompactación de una zona alterada sólo se hará si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se rebasa éste plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la D.F.

La mezcla se mantendrá húmeda, como mínimo, durante 7 días siguientes a su acabado.

Se dispondrá un riego de curado a partir de las 24 h del final de las operaciones de acabado.

Se prohibirá cualquier tipo de tráfico durante los 3 días siguientes a su acabado, y de vehículos pesados durante los 7 días a no ser que la D.F. lo autorice expresamente y estableciendo previamente una protección del riego de curado mediante una capa de arena con dotación no superior a los 6 l/m², que se retirará completamente por barrido antes de ejecutar cualquier unidad de obra encima de la capa tratada.

Si durante los 7 primeros días de la fase de curado se producen heladas, la capa estabilizada se protegerá adecuadamente contra las mismas, según las instrucciones de la D.F.

Cuando sea necesario remover la capa de suelo estabilizado, se añadirá un mínimo de un medio por ciento (0,5%) de cal y se mezclará añadiendo el agua necesaria.

Entre 5 y 7 días después de hecha la estabilización se mantendrá la humedad alrededor del porcentaje fijado para la mezcla.

Se prohibirá cualquier tipo de tránsito hasta que no se hayan consolidado definitivamente las capas que se están ejecutando. Si esto no es posible, se distribuirá el tráfico de forma que no se concentren roderas en la superficie. Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Este criterio no incluye la preparación de la superficie existente.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

Estabilización con cemento:

No se abonará en esta partida el árido de cobertura para dar apertura al tráfico.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2. SUBBASES DE ÁRIDO

2.1. SUBBASES Y BASES DE TIERRA-CEMENTO Y SUELO-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de base o subbase para pavimento, con tierra-cemento elaborado en obra en planta.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Fabricación de la mezcla en planta situada en la obra.

- Transporte de la mezcla.

- Extendido de la mezcla

- Compactación de la mezcla.

- Acabado de la superficie.

- Ejecución de juntas.

- Curado de la mezcla.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes prevista en la D.T.

La superficie acabada no tendrá irregularidades ni discontinuidades.

Se alcanzarán, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).

- Resistencia a la compresión al cabo de 7 días: $\geq 0,9 \times 25 \text{ kg/cm}^2$

Tolerancias de ejecución:

- Niveles: - 1/5 del espesor teórico
 $\pm 30 \text{ mm}$

- Planeidad: $\pm 10 \text{ mm/3 m}$

- Espesor medio de la capa: - 10 mm

- Espesor de la capa en cualquier punto: - 20 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan producirse heladas.

Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.

El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

Los tanques regadores no se pararán mientras rieguen, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

En cualquier punto la mezcla no puede estar más de 1/2 hora sin proceder a su compactación y acabado; en caso contrario se removerá y mezclará de nuevo.

Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá de la fijada por la fórmula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor.

El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando hacia el punto más alto.

Si al compactar se producen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, se reducirá la humedad de la mezcla.

Los equipos de apisonado serán los necesarios para conseguir que la compactación se acabe antes de las 4 horas siguientes a la incorporación del cemento al suelo. Este tiempo se reducirá a 3 horas si la temperatura es superior a los 30°C.

El acabado concluirá antes de 2 horas desde el comienzo del apisonado.

Las zonas que no se puedan compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa.

La recrecida en capas delgadas no se permitirán en ningún caso.

Dentro del plazo máximo de ejecución, podrá hacerse la alisada con motoniveladora.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su canto sea vertical, cortando parte de la capa acabada.

Se dispondrán juntas transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de 3 horas.

Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas longitudinales si se producen una demora superior a 1 hora entre las operaciones en franjas contiguas.

El recorte y recompactación de una zona alterada sólo hará si está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se rebasa éste plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la D.F.

La mezcla se mantendrá húmeda, como mínimo, durante los 7 días siguientes a su acabado.

Se dispondrán un riego de curado a partir de las 24 h del final de las operaciones de acabado.

Se prohibirá cualquier tipo de tráfico durante los 3 días siguientes a su acabado, y de vehículos pesados durante los 7 primeros días, a no ser que la D.F. lo autorice expresamente y estableciendo previamente a una protección del riego curado mediante una capa de arena o tierra con dotación no superior a los 6 l/m², que se retirará completamente por barrido antes de ejecutar cualquier unidad de obra encima de la capa tratada.

Si durante los 7 primeros días de la fase de curado se producen heladas, la capa estabilizada se protegerá adecuadamente contra las mismas, según las instrucciones de la D.F.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medio según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.

No es de abono en esta unidad de obra de cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

El abajo de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.2.SUBBASES Y BASES DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbase o base para pavimento, con hormigón extendido y vibrado manual o mecánicamente.

Se considera extendido y vibración manual la colocación del hormigón con regla vibratoria, y extendido y vibración mecánica la colocación del hormigón con extendidora.

Regla vibratoria:

Se consideran incluidas dentro de esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Montaje de encofrados.

- Colocación del hormigón.

- Ejecución de juntas de hormigonado.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

- Protección del hormigón fresco y curado.

- Desmontaje de los encofrados.

Extendedora:

Se considera incluidas dentro de esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación comprobación de la superficie de asiento.

- Colocación de elementos de guiado de las máquinas.

- Colocación del hormigón.

- Ejecución de juntas de hormigonado.

- Protección del hormigón fresco y curado.

La superficie acabada estará maestreada.

No presentará grietas ni discontinuidades.

Formará una superficie plana con una textura uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas.

Tendrá realizadas juntas transversales de retracción cada 25 cm². Las juntas serán de una profundidad $\geq 1/3$ del espesor de la base y de 3 mm de ancho.

Tendrá realizadas juntas de dilatación a distancias no superiores a 25 m, serán de 2 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido.

Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor y coincidirán con las juntas de retracción.

Resistencia características estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días $\geq 0,9 \times F_{ck}$

Tolerancias de ejecución:

- Espesor: 15 mm

- Nivel: ± 10 mm

- Planeidad: ± 5 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El hormigonado se realizará a temperatura ambiente entre 5°C y 40°C.

Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda producir el lavado de hormigón fresco.

Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan segregaciones.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrá húmeda la superficie del hormigón con los medios necesarios en función del tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

Este proceso será como mínimo de:

- 15 días en tiempo caluroso y seco.

- 7 días en tiempo húmedo.

La capa no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones del proyecto.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.3. BASES DE HORMIGÓN COMPACTADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de base para pavimento, con hormigón compactado.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Extendido de la mezcla.

- Compactación de la mezcla.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes prevista en la D.T.

Las juntas de trabajo transversal serán verticales y dispuestas allí donde el proceso constructivo se pare en tiempo superior al de trabajabilidad de la mezcla.

Hormigón sin cenizas volantes:

- Resistencia a tracción indirecta a los 28 días con compactación a la humedad óptima correspondiente al PM (NTL-108/72): ≥ 33 kp/cm²

Hormigón con cenizas volantes:

- Resistencia a tracción indirecta a los 90 días con compactación a la humedad óptima correspondiente al PM (NTL-108/72): ≥ 33 kp/cm²

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la capa: ± 15 mm

- Desviación en planta de la alineación: ± 50 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

En caso de lluvia o previsión de heladas, se suspenderán la ejecución.

Se asegurará un plazo mínimo de trabajabilidad del hormigón de:

- 5 horas, si se extiende por ancho completo, a la temperatura prevista en el momento de la ejecución.

- 7 horas, si se extiende por franjas, a la temperatura prevista en el momento de la ejecución.

El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T. con las tolerancias establecidas.

El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando

hacia el punto más alto.

Cuando se trabaje por franjas, se dejará entre dos contiguas un cordón longitudinal de 50 cm sin compactar, el cual se acabará al ejecutar la segunda franja.

En cualquier sección transversal, la compactación finalizará dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

En ningún caso se permite el recrecido del espesor en capas delgadas una vez finalizado el compactado.

La superficie se mantendrá constantemente húmeda.

Siempre que sea posible, la mezcla se extenderá por ancho completo; en caso contrario, se debe obtener el ancho total dentro del plazo de trabajabilidad del primer material colocado.

Una vez trabajada la capa de hormigón compactado se aplicará un riego de curado siguiendo las prescripciones generales establecidas para estas aplicaciones.

Los agujeros de los sondeos serán rellenados con hormigón de la misma calidad que el resto de la capa, ésta será correctamente compactada y alisada.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medio según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.

No es de abono en esta unidad de obra de cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.4. BASES DE HORMIGÓN MAGRO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de base para pavimento, con hormigón compactado.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Colocación de elementos de guía de las máquinas.

- Colocación del hormigón.

- Ejecución de juntas de hormigonado.

- Acabado.

- Protección del hormigón fresco y curado.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La superficie de la capa será uniforme y exenta de segregaciones.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes prevista en la D.T.

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta de la alineación: ± 50 mm

- Cota de la superficie acabada: ± 0 mm

- Regularidad superficial: ± 5 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.

El vertido y el extensión del hormigón con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio con los dispositivos adecuados acoplados a las mismas.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre capas acabadas, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se paren.

La longitud de la maestra engrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón.

La distancia entre las piquetas que sostienen el cable guía de la extendidora no será superior a 10 m. Esta distancia se reducirá a 5 m en las curvas de radio inferior a 500 m y en los

encuentros verticales de paramentos inferior a 2.000 m.

Se tensará el cable de guía de forma que su flecha entre dos piquetas consecutivas no sea superior a 1 m.

Se protegerá la zona de las juntas de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapa metálicas u otros materiales adecuados en el caso que se hormigone una franja junto a otra ya existente y se utilice ésta como guía de las máquinas.

El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Delante de la maestra enrasadora se mantendrá en todo momento y en toda el ancho de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.

En caso de que la calzada tenga dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán como mínimo dos carriles al mismo tiempo.

En las juntas longitudinales se aplicará un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se cuidará que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.

Se dispondrán juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el frente de avance.

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, se aportará hormigón extendido.

La superficie de la capa no se retocará, excepto en zonas aisladas, comprobadas con una regla no inferior a 4 m.

Cuando el hormigón esté fresco, se redondearán los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.

El hormigón se cuadrará obligatoriamente con productos filmógenos.

Se curarán todas las superficies expuestas de la capa, incluidos sus bordes.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado de la misma, a excepción del imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

El tráfico de obra no circulará antes de 7 días del acabado de la capa.

Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación personal y evitar daños al hormigón fresco.

Los cortes en el hormigonado tendrán todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger la capa construida.

Se volverá a aplicar producto curado sobre las zonas en que la película formada se haya estropeado durante el período de curado.

Durante el período de curado y en el caso de una helada imprevista, se protegerá el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la D.F. hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

Entre la fabricación del hormigón y su acabado no puede pasar mas de 1 h. La D.F. podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h.

En el caso que no haya una iluminación suficiente a criterio de la D.F. se parará el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.

En el caso que se hormigone en dos capas, se extenderá la segunda antes que la primera empiece su fraguado. Entre la puesta en la obra de las dos capas no pasará mas de 1 h.

En el caso que se pare la puesta en obra del hormigón mas de 1/2 h se cubrirá el frente de forma que no se evapore el agua.

Con tiempo caluroso se extenderán las precauciones para evitar desolaciones superficiales y fisuraciones, según las indicaciones de la D.F.

Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25°C, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no debe rebasar en ningún momento los 30°C.

Se deber hacer un tramo de prueba > 100 m con la misma dosificación, equipo, velocidad de hormigonado y espesor que después se utilizará en la obra.

No se procederá a la construcción de la capa sin que en un tramo de prueba haya estado aprobado por la D.F.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medio según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.

No es de abono en esta unidad de obra de cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.5. SUBBASES DE MATERIAL ADECUADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbase para pavimento, con tongadas compactada de material adecuado.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aportación de material.

- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.

- Alisado de la superficie de la última tongada.

La superficie quedará plana y con acabado liso y uniforme.

Tendrá las pendientes y niveles previstos.

Se alcanzarán, como mínimo, el grado de compactación previsto (ensayo PM, NLT-108/72). Índice CBR: ≥ 5

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: ± 20 mm

- Planeidad: ± 10 mm/3 m

Condiciones de ejecución de las obras

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea $\leq 2^\circ\text{C}$ o en caso de vientos fuertes.

El soporte tendrá el grado de compactación y rasantes previstos.

El material se extenderá por capas de espesor uniforme ≤ 25 cm, sensiblemente paralelas a la explanada.

Se comprobará el nivel y el grado de compactación de la tongada antes de extender la superior.

El acabado superficial se hará sin vibración para corregir posibles irregularidades y sellas la superficie.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones del proyecto.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.6. SUBBASES DE MATERIAL SELECCIONADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbase para pavimento, con tongadas compactadas de material seleccionado.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aportación de material.

- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.

- Alisado de la superficie de la última tongada.

La superficie quedará plana y con acabado liso y uniforme.

Tendrá las pendientes y niveles previstos.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto (ensayo PM, NLT-108/72) Índice CBR: ≥ 10

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: ± 20 mm

- Planeidad: ± 10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura $\leq 2^\circ\text{C}$ o en caso de vientos fuertes.

El soporte tendrá el grado de compactación y rasantes previstos.

El material se extenderá por capas de espesor uniforme ≤ 25 cm, sensiblemente paralelas a la explanada.

Se comprobará el nivel y grado de compactación de la tongada antes de extender la superior.

El acabado superficial se hará sin vibración para corregir posibles irregularidades y sellar la superficie.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medio según las especificaciones del proyecto.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.7. SUBBASES Y BASES DE ZAHORRA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Subbases o bases de zahorra natural o artificial para pavimentos.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aportación de material.

- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.

- Alisado de la superficie de la última tongada.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-108/72 (Ensayo Próctor Modificado).

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo de rasantes: + 0

- 1/5 del espesor teórico

- Nivel de la superficie:

ZAHORRA	TRÁFICO	NIVEL
Natural	T0, T1 o T2	± 20 mm
Natural	T3 o T4	± 30 mm
Artificial	T0, T1 o T2	± 15 mm
Artificial	T3 o T4	± 20 mm

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

- Planeidad: ± 10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

No se extenderán ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado", según la norma NLT-108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

Zahorra artificial:

- La preparación de zahorra se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la D.F. autorice lo contrario.

Zahorra natural:

- Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario.

- El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.

- La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm

- Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán

con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente.

Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.8. BASES Y SUBBASES DE SABLÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbases o bases para sablón.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aportación de material.

- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.

- Alisado de la superficie de la última tongada.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación.

Tolerancias a ejecución:

- Replanteo de rasantes: + 0

- 1/5 del espesor teórico

- Nivel de la superficie: ± 20 mm

- Planeidad: ± 10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias

establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

No se extenderán ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.

El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra en función de la maquinaria disponible y de los resultados de los ensayos realizados.

Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de pago o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán

con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.9. BASES DE GRAVA-CEMENTO Y ÁRIDO-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbases o bases para sablón.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Extensión de la mezcla.

- Compactación con humectación.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

No se dispondrán juntas de dilatación ni de contracción.

Las juntas de trabajo se dispondrán de manera que su superficie quede vertical, recortando parte de la zona acabada.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).

Tolerancias a ejecución:

- Replanteo de rasantes: + 0

- 1/5 del espesor teórico

- Planeidad: ± 10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias

establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Una vez comprobada la capa de asiento y antes de la extensión, hay que regar la superficie sin anegarla.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan darse heladas.

Se podrá trabajar normalmente con lluvia ligeras.

El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T., con las tolerancias establecida.

No se colocarán franjas contiguas con más de una hora de diferencia entre los momentos de sus respectivas extensiones, excepto en el caso en que la D.F. permita la ejecución de la junta de construcción longitudinal.

La capa se compactará en una sola tongada, disponiendo el equipo necesario para conseguir la densidad prescrita en el apartado anterior.

El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzado hacia el punto más alto.

En cualquier sección transversal, la compactación se finalizará antes de las 3 horas desde que se formó la mezcla.

Código Identificador: 16_566

Una vez acabada la compactación, no se permite el recrecido, pero si la alisado y la recompactación cuando haya zonas que superen la superficie teórica. Si fuera necesario el recrecido, la D.F. puede optar por incrementar el espesor de la capa superior o bien reconstruir la zona afectada.

En ningún caso se permite el recrecido el espesor en capas delgadas una vez finalizado el compactado.

Cuando el proceso constructivo se detenga por más de 2 horas, es necesario disponer junta transversal.

La reparación de zonas que superen las tolerancias se hará dentro del plazo máximo fijado para la trabajabilidad de la mezcla, si este plazo es superado, se reconstruirá la zona.

Una vez acabada la capa de grava-cemento se aplicará un riego de curado siguiendo las prescripciones generales establecidas para estas aplicaciones. Esta operación se hará en un plazo máximo de 12 h desde la finalización del apisonado.

No se permite la circulación de vehículos pesados sobre la capa durante un período mínimo de tres días.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

No es abono en esta unidad de obra el riego de curado.

No es abono en esta unidad de obra cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.10. BASES DE GRAVA-EMULSIÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbases o bases para sablón.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Extensión de la mezcla.

- Compactación.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

Las juntas de trabajo se dispondrán de manera que su superficie quede vertical, recortando parte de la zona acabada.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).

Tolerancias a ejecución:

- Replanteo de rasantes: 0

- 1/5 del espesor teórico

- Planeidad: ±10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias

establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

La ejecución se hará con temperaturas superiores a los 5°C cuando la rotura de la emulsión sea lenta, o a los 2°C cuando ésta sea media, y cuando no se prevean heladas.

El vertido y extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

Si la grava emulsión, al llegar a la obra, contiene una proporción de líquidos superior a la óptimo de compactación, una vez extendida y antes de compactarla, se dejará orear hasta que alcance su humedad óptima.

El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T., con las tolerancias establecida.

La motoniveladora llevará placas laterales y trabajará a hoja entera con dirección casi perpendicular al eje de la carretera para evitar la segregación.

La compactación se efectuará en tongadas que aseguren, con los medios de compactación de que se dispongan, una densidad uniforme en todo el espesor. Cada tongada se extenderá después de haber compactado y curado la subyacente.

En los lugares inaccesibles por los equipos de compactación, ésta se efectuará con apisonadoras manuales adecuadas al caso.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales entre tramos ejecutados en jornadas sucesivas.

Si se trabaja por franjas del ancho total, se dispondrán juntas longitudinales cuando transcurra más de una jornada entre ejecuciones de franjas consecutivas.

Caso de construir por tongadas, se solaparán las juntas de las tongadas sucesivas.

Los medios de compactación serán probados sobre su eficacia en un tramo de prueba de dimensiones mínimas 15 x 3 m.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

No es abono en esta unidad de obra cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.11. BASES DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de bases para pavimento, con mezcla bituminosa colocada en obra a temperatura superior a la del ambiente.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Extensión de la mezcla.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La superficie acabada quedará lisa, con una textura uniforme y sin segregaciones.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).

Tolerancias a ejecución:

- Nivel de las capas: ±15 mm

- Planeidad de las capas: ±8 mm/3 m

- Regularidad superficial de las capas: ≤ 10 dm/2 hm

- Espesor de cada capa: ≥ 80% del espesor teórico

- Espesor del conjunto: ≥ 90% del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias

establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbónico, se hará un riego de imprimación, que cumplirá las prescripciones de su pliego de condiciones.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C en caso de lluvia.

Se aplicará una capa uniforme y fina de lindante de adherencia de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificantes o agua en la superficie.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos de fluidificantes o agua en la superficie.

La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el borde de la franja contigua esté todavía caliente y en condiciones de ser compactada.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga.

Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades, se corregirán manualmente

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonados para que se incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se hará sobre la mezcla compactada, y sus cambios de sentido se harán con

suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otras, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

Control y criterios de aceptación y rechazo

medida según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.

No es abono en esta unidad de obra cualquier riego sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o adherencia.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad

de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.12. BASES DE MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de bases para pavimento, con mezcla bituminosa colocada en obra a temperatura superior a la del ambiente.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Extensión de la mezcla.

La superficie acabada quedará lisa, con una textura uniforme y sin segregaciones.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Tolerancias a ejecución:

- Nivel de las capas: ± 15 mm

- Planeidad de las capas: ± 8 mm/3 m

- Regularidad superficial de las capas: ≤ 10 dm/2 hm

- Espesor de cada capa: $\geq 80\%$ del espesor teórico

- Espesor del conjunto: $\geq 90\%$ del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias

establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbónico, se hará un riego de imprimación, que cumplirá las prescripciones de su pliego de condiciones.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C en caso de lluvia.

Se aplicará una capa uniforme y fina de lindante de adherencia de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificantes o agua en la superficie.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener resto de fluidificantes o agua en la superficie.

La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La extendidora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendidoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el borde de la franja contigua esté todavía caliente y en condiciones de ser compactada.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonados para que se incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendidora; sus cambios de dirección se hará sobre la mezcla compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otras, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

Control y criterios de aceptación y rechazo

medida según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.

No es abono en esta unidad de obra cualquier riego sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o adherencia.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.13. BASES DE GRAVA-ESCORIA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de base para pavimento con grava-escoria.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Extensión de la mezcla.

- Compactación.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).

Tolerancias a ejecución:

- Replanteo de rasantes: + 0

- Planeidad: ± 10 mm/3 m

- Planeidad: ± 10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecida.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Una vez comprobada la capa de asiento y antes de la extensión, hay que regar la superficie sin anegarla.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan producirse heladas.

Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.

El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

La extensión de la mezcla se hará antes de las 24 horas desde su fabricación.

El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T., con las tolerancias establecida.

La capa se compactarán en una sola tongada, disponiendo el equipo necesario para conseguir la densidad prescrita en el apartado anterior.

El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando hacia el punto más alto.

Una vez acabada la compactación, no se permite el recrecido, pero si la alisada y recompatación cuando haya zonas que superen la superficie teórica. Si fuera necesario el recrecido, la D.F. puede optar por incrementar el espesor de la capa superior o bien reconstruir la zona afectada.

Una vez acabada la capa de grava-escoria, se puede aplicar un riego de cura siguiendo las prescripciones generales establecidas para estas aplicaciones.

Una vez finalizada la compactación, la capa grava-escoria puede abrirse al tránsito. En este caso, antes de proceder a la extensión de la capa superior, es necesario corregir las irregularidades de la superficie y compactar de nuevo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

Código Identificador: 16_566

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.
No es abono en esta unidad de obra cualquier riego sellado que se añada para dar apertura al tránsito.
No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o adherencia.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

3. CONGLOMERADOS

3.1. CONGLOMERADOS DE TIERRA-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de tierra-cemento en planta situada en la obra.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones No se utilizarán cementos de categoría superior a 35.
Las tierras estarán exentas de materia orgánica y de otras sustancias que perjudiquen el fraguado del cemento.
Características de la tierra:
- Tamaño máximo del árido: 1/2 del espesor de la tongada a compactar < 80 mm
- Elementos retenidos por el tamiz 2 mm (UNE 7-050), en peso: ≤ 80%
- Elementos que pasan por el tamiz 0,80 (UNE7-050), en peso: ≤ 50%
Condiciones de la fracción tamizada por el tamiza 0,4 (UNE 7-050):
- Límite líquido (NLT-105): <35
- Índice de plasticidad líquido (NLT-106): <15
Contenido de SO₃, en peso (NLT-120/72): < 0,5%
Tolerancias respecto de la dosificación:
- Contenido de cemento, en peso: ±0,3%
- Humedad de la mezcla respecto a su peso seco: ±2%
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de mezclar la tierra con el cemento se disgregará hasta conseguir una eficacia mínima del 100%, referida al tamiz 25 mm (UNE 7-050) y del 80% referida al tamiz 5 mm (UNE 7-050).
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
Se mezclará primero el cemento con la tierra, hasta que desaparezcan los grumos de cemento. A continuación se añadirá el agua.
La mezcladora estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.
La mezcla se hará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m³ de volumen necesario elaborado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

3.2. CONGLOMERADOS DE GRAVA-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de grava-cemento en planta situada en la obra.
Grava-cemento formada por la mezcla homogénea de áridos, cemento y agua.
El cemento será de tipo I, II, III, IV, V (RC-93) o cementos con propiedades especiales. No será de clase superior a 35.
La dosificación será la especificadora en el proyecto o, en su defecto, la fijada por la D.F.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
Características de los áridos:
El árido será limpio, resistente y de granulometría uniforme.
Estará exento de polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.
La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 (mm)	% Acumulativo de áridos que pasan GC	GC2
40	-	100
25	100	75-100
20	70-100	65-90
10	50-80	40-70
5	35-60	30-55
2	25-45	22-42
0,4	10-24	10-22
0,08	1-8	1-8

El huso GC2 sólo se empleará en la construcción de capas de subbase o arcenes, y capas de base para tráfico ligero.
Coeficiente de desgaste (Ensayo Angeles NLT-149):
- Bases de tráfico pesado o medio: 30
- Bases de otros usos: < 35
Plasticidad.

- Bases de tráfico pesado o medio: Nula
- Bases de otros usos (fracción que pasa por el tamiz 0,40 de la UNE 7-050): LL < 25 (NLT-105/72)
IP < 6 (NLT-106/72)

Equivalente de arena (EA): >30
Contenido de materia orgánica (UNE 7-082): ≤ 0,05%
Terrones de arcilla, en peso (UNE 7-133): ≤ 2%
Contenido de sulfatos, en peso (NLT-120/72): ≤ 0,5%
Contenido de cemento, en peso (C): % ≤ C ≤ 4,5%
Tolerancias respecto de la dosificación:
- Material que pasa por tamices superiores al 2 mm (UNE 7-050): ±6 %

- Material que pasa por tamices entre el 2 mm y 0,40 mm (UNE 7-050) : ±3 %

- Material que pasa por tamices 0,08 mm (UNE 7-050): ±1,5 %
- Contenido de cemento, en peso: ±0,3 %
- Contenido de agua: ±0,3 %

Las cantidades irán expresadas en relación al peso al árido seco.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
Se mezclará primero el cemento con la tierra, hasta que desaparezcan los grumos de cemento. A continuación se añadirá el agua.
La mezcladora estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.
La mezcla se hará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m³ de volumen necesario elaborado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

3.3. CONGLOMERADOS DE GRAVA-ESCORIA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de grava-cemento en planta situada en la obra.
La dosificación será la especificadora en el proyecto o, en su defecto, la fijada por la D.F.
Características de los áridos:
La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 (mm)	% Acumulativo de áridos que pasan GEC1	GEC2
25	100	100
20	85-100	85-100
10	40-70	35-65
5	22-46	18-42
2,5	12-32	10-30
1,25	8-24	7-22
0,4	2-13	2-13
0,16	0-8	0-8
0,08	0-4	0-4

Los husos GEC1 y GEC2 se utilizarán con porcentajes de escoria granulada, respecto al peso total de materiales total de materiales secos, del 15% y del 20% respectivamente.

Coeficiente de desgaste (Ensayo Angeles NLT-149):

- Bases de tráfico pesado o medio: < 30
- Bases de otros usos: < 35

Plasticidad: Nula

Equivalente de arena (NLT-113/72): >30

Contenido en peso, de áridos retenidos por el tamiz 5 mm (NLTNE 7-050) con dos o más caras de fractura (para bases de tráfico pesado o medio): > 50%

Contenido de materia orgánica (UNE-7-050): ≤ 0,05%

Terrones de arcilla, en peso (UNE 7-133): ≤ 2%

Características de la escoria granulada:

La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE	% Acumulativo de áridos que pasan
5	95-100
2,5	75-100
1,25	40-85
0,4	13-35
0,16	3-14
0,08	1-10

Contenido de cal, en peso: 1% con un contenido de cal libre ≥ 50%

Tolerancias respecto de la dosificación:

- Tamizajes con tamices superiores al 2,5 mm (UNE 7-050): ±6 %
- Tamizaje con tamices entre el 2,5 mm y el 0,16 mm (UNE 7-050): ±3 %
- Tamizaje con tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): ±1,5 %
- Escoria granulada: ±1%
- Cal: ±0,2%

Código Identificador: 16_566

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
La mezcladora estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.
Se utilizará antes que pasen 24 horas desde la pastada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m³ de volumen necesario elaborado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

4. AGLOMERADOS PARA PAVIMENTOS

4.1. AGLOMERADOS DE GRAVA-EMULSIÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de grava-emulsión en planta situada en la obra.
La dosificación será la especificada en el proyecto o, en su defecto, la fijada por la D.F.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
Características de los áridos:
La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz (mm)	UNE 7-050	% Acumulativo de áridos que pasan	
		GEG1	GEG2
40		-	100
25		100	75-100
20		80-100	65-90
10		50-80	45-75
5		30-60	30-60
2,5		20-45	20-45
1,25		15-35	15-35
0,63		10-25	10-25
0,32		8-20	8-20
0,16		5-15	5-15
0,08		3-12	3-12

El huso GEA 2 sólo se utilizará en la construcción de capas de subbase o arcenes, y capas de base para tránsito ligero.
Coeficiente de desgaste (Ensayo Angeles NLT-149):
- Bases de tráfico pesado o medio: < 30
- Bases de otros usos: < 35
Emulsión aniónica:
- Plasticidad: < 10
- Equivalente de arena (NLT-113/72): > 25
Emulsión catiónica:
- Plasticidad: Nula
- Equivalente de arena (NLT-113/72): > 45
Contenido en peso, de áridos retenidos por el tamiz 5 mm (NLTNE 7-050) con dos o más caras de fractura (para bases de tráfico pesado o medio): > 50 %
Contenido de materia orgánica (UNE-7-050): ≤ 0,05 %
Tolerancias respecto de la dosificación:
- Tamizajes con tamices superiores al 2,5 mm (UNE 7-050): ± 6 %
- Tamizaje con tamices entre el 2,5 mm y el 0,16 mm (UNE 7-050): ± 3 %
- Tamizaje con tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): ± 1,5 %
- Agua de envoltura: ± 1 %
- Emulsión: ± 0,5 %
- Contenido óptimo de líquidos para la compactación: + 1 %
Las cantidades irán expresadas en relación al peso de los áridos secos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
Se introducirá en primer lugar los áridos, el agua y la emulsión.
Se mezclará primero el cemento con la tierra, hasta que desaparezcan los grumos de cemento. A continuación se añadirá el agua.
La mezcla se hará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- m³ de volumen necesario elaborado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

5. PAVIMENTOS GRANULARES

5.1. PAVIMENTOS DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de subbases o bases para sablón.
Pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionado:
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.

- Alisado de la superficie de la última tongada.
Pavimentos de tierra-cemento "in situ".
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Distribución del cemento.
- Mezcla del suelo con el cemento.
- Adición de agua.
- Compactación de la mezcla.
- Acabado de la superficie.
- Ejecución de juntas.
- Curado de la mezcla.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación
Pavimentos de tierra-cemento "in situ".
Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.
La superficie acabada no tendrá irregularidades ni discontinuidades.
- Índice de plasticidad del suelo a estabilizar según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72: < 15
- Contenido ponderal de material orgánica del suelo a estabilizar según la norma UNE 7-368: < 1 %
- Contenido ponderal de sulfatos, expresados en SO₃, según la norma UNE 7-368: < 0,5 %
- Resistencia a la compresión al cabo de 7 días: ≥ 0,9 x 25 kg/cm²
Tolerancias a ejecución:
- Planeidad: ± 10 mm/3 m
Tolerancias de ejecución de los pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionado:
- Replanteo de rasantes: + 0
- 1/5 del espesor teórico
- Nivel de la superficie: ± 20 mm
Tolerancias de ejecución de los pavimentos de tierra-cemento "in situ":
- Contenido de aditivo respecto al peso seco del suelo: ± 0,3 %
- Humedad de la mezcla respecto a su peso seco: ± 2 %
- Niveles: - 1/5 del espesor teórico
± 30 mm
- Espesor medio de la capa: - 10 mm
- Espesor de la capa en cualquier punto: - 20 mm
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Pavimento de zahorra:
La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Práctor modificado", según la norma NLT-108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.
El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.
La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm.
Pavimentos de sablón o de material seleccionado:
- Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.
- El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra en función de la maquinaria disponibles y de los resultados de los ensayos realizados.
Pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionada:
- No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.
- Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario.
- Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación.
Después, la única humectación admisibles es la de la preparación para colocar la capa siguiente.
- La compactación se efectuará longitudinalmente; empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.
Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.
No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.
Pavimento de tierra cemento "in situ".

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan producirse heladas.

Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.

El suelo a estabilizar se disgregará previamente hasta una eficacia mínima del 100% en el cedazo UNE 25 mm, y del 80% en el cedazo UNE 5 m. Se entiende como eficacia de disgregación la relación entre el tamizaje en la obra del material húmedo y el tamizaje en laboratorio de este mismo material desecado y desmenuzado.

No se distribuirá el cemento mientras haya concentraciones superficiales de humedad.

Las operaciones de distribución del aditivo en polvo se suspenderán en caso de viento fuerte.

El cemento se distribuirá uniformemente, con la dosificación establecida y con la maquinaria adecuada, aprobada por la D.F.

El cemento extendido que se haya desplazado se sustituirá antes de la mezcla.

El cemento se extenderá sólo a la superficie que se pueda acabar en la jornada de trabajo.

Antes de una hora desde el vertido del cemento en un punto cualquiera, se mezclará en éste punto el cemento con el suelo, hasta que no se aprecien grumos de cemento en la mezcla.

El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

Los tanques regadores no se pararán mientras rieguen, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

La mezcla de cemento y de tierra se continuará hasta conseguir un color uniforme y la ausencia de grumos de cemento.

En cualquier punto la mezcla no puede estar más de 1/2 hora sin proceder a su compactación y acabado; en caso contrario se removerá y mezclará de nuevo.

Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá la fijada por la fórmula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.

La humedad fijada en la fórmula de trabajo se conseguirá antes de 2 horas desde la aplicación del cemento.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor.

El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando hacia el punto más alto.

Si al compactar se producen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, se reducirá la humedad de la mezcla.

Los equipos de apisonado serán los necesarios para conseguir que la compactación se acabe antes de las 4 horas siguientes a la incorporación del cemento al suelo. Este tiempo se reducirá a 3 horas si la temperatura es superior a los 30°C.

El acabado concluirá antes de 2 horas desde el comienzo del apisonado.

Las zonas que no se puedan compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa.

La recrecida en capas delgadas no se permitirá en ningún caso.

Dentro del plazo máximo de ejecución, podrá hacerse alisado con motoniveladora.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su canto sea vertical, cortando parte de la capa acabada.

Se dispondrán juntas transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de 3 horas.

Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas longitudinales si se produce una demora superior a 1 hora entre las operaciones en franjas contiguas.

El recorte y recompactación de una zona alterada sólo se hará si se ésta dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se rebasa éste plazo, se reconstruirá totalmente la

zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la D.F.

La mezcla se mantendrá húmeda, como mínimo, durante los 7 días siguientes a su acabado.

Se dispondrán un riego de curado a partir de las 24 h del final de las operaciones de acabado.

Se prohibirá cualquier tipo de tráfico durante los 3 días siguientes a su acabado, y de vehículos pesados durante los 7 primeros días, a no ser que la D.F., lo autorice expresamente y estableciendo previamente una protección del riego de curado mediante una capa de arena o tierra con dotación no superior a los 6 l/m², que se retirará completamente por barrido antes de ejecutar cualquier unidad de obra encima de la capa tratada.

Si durante los 7 primeros días de la fase de curado se proceden heladas, la capa estabilizada se protegerá adecuadamente contra las mismas, según las instrucciones de la D.F.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionado:

- m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

- El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

- No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Pavimentos de tierra-cemento "in situ":

- m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

- No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

- No es abono en esta unidad de obra el riego de curado.

- No es abono en esta unidad de obra cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

- El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

5.2. PAVIMENTOS DE MATERIAL DE CANTERA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de pavimento con materiales de cantera.

Se han considerado los casos siguientes:

- Pavimento de zahorra artificial.

- Pavimento de recebo, formado con árido sin clasificar procedente de cantera.

- Pavimento de árido.

- Recebo de pavimento de árido, con arena natural.

Pavimento granulares:

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aportación de material.

- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.

- Alisado de la superficie de la última tongada.

Recebo de pavimento granular:

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.

- Humectación de la capa de árido grueso.

- Aportación de material.

- Extendido, humectación y compactación de cada tongada.

- Compactación del conjunto.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación

Tolerancias a ejecución:

- Nivel de superficie: ±20 mm

- Planeidad: ±10 mm/3 m

Tolerancias de ejecución de los pavimentos granulares:

- Replanteo de rasantes: + 0

1/5 del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.

Pavimento de zahorra:

- La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado", según la norma NLT-108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

- La preparación de zahorra se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la D.F. autorice lo contrario.

- El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.

Pavimentos granulares:

- La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm

Recebo con arena natural:

- Una vez se haya encajado el árido grande se extenderá y compactará la arena para que rellene los huecos que queden.

- La dotación de arena se extenderá en 3 fases: en la primera se aportará el 50%; la segunda será ligeramente inferior al 50% ; y la última con la arena restantes. Después de cada una de ellas es necesario humidificar y compactar hasta la penetración del material.

Pavimentos granulares:

- Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisibles es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

- La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán

Código Identificador: 16_566

con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.
No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Pavimentos granulares:
- No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

6. PAVIMENTOS DE PIEDRA NATURAL Y ADOQUINES DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de pavimento de adoquines.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena.
- Pavimento de adoquines colocados con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento.
- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero.
Operaciones incluidas en la partida:
Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de lecho de arena.
- Colocación y compactación de los adoquines.
- Rellenos de las juntas con arena.
- Compactación final de los adoquines.
- Barrido del exceso de arena.
Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la base de mortero seco.
- Humectación y colocación de los adoquines.
- Compactación de la superficie.
- Humectación de la superficie.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.
Colocación sobre lecho de arena y relleno de las juntas con mortero:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del lecho de arena.
- Colocación de los adoquines.
- Compactación del pavimento de adoquines.
- Relleno de las juntas con mortero.
El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.
Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la D.T.
El pavimento tendrá, transversalmente, una pendiente entre el 2 y el 8%.
Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor posible y nunca superior a 8 mm.
Tolerancias a ejecución:
- Nivel : ± 12 mm
- Replanteo: ± 10 mm
- Planeidad: ± 5 mm/3 m
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Colocación sobre el lecho de arena y juntas rellenas con arena:
No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena.
El lecho de arena nivelada se dejará a 1,5 cm por encima del nivel definitivo.
Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto.
Las juntas se rellenarán con arena fina.
Una vez rejuntadas se hará una segunda compactación con 2 ó 3 pasadas de pisón vibrante y un recebo final con arena para acabar de rellenar las juntas.
Se barrerá la arena que ha sobrado antes de abrirlo al tránsito.
Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada:
- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea $< 5^{\circ}\text{C}$.
- Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
- Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
- Después se rellenarán las juntas con la lechada.
- La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.
Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero:

- No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena.
- El lecho de tierra nivelada de 5 cm de espesor, se dejará a 1,5 cm sobre el nivel definitivo.
- Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto.
- Las juntas se rellenarán con mortero de cemento.
- La superficie se mantendrá húmeda durante 72 h siguientes.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

7. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

7.1. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Pavimentos de hormigón vibrado, colocados con extendidora o con regla vibratoria.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Colocación con extendidora:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de elementos de guiado de las máquinas.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial.
- Protección del hormigón fresco y curado.
Colocación con regla vibratoria:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de los encofrados laterales.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación del hormigón.
- Realización de la textura superficial.
- Protección de la textura superficial.
- La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones.
- Las losas no presentarán grietas.
- Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la D.F.
- La anchura del pavimento no será inferior en ningún caso a la prevista en la D.T.
- El espesor del pavimento no será inferior en ningún punto al previsto en la D.T.
- La profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena según la Norma NLT-335/87 estará comprendida entre 0,70 mm y 1 mm.
Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días:
 $\geq 0,9 \times F_{ck}$
Resistencia a tracción indirecta a los 28 días (según UNE 83-306-85):
- Para hormigón HP-35: $\geq 35 \text{ Kg/cm}^2$
- Para hormigón HP-40: $\geq 40 \text{ Kg/cm}^2$
- Para hormigón HP-45: $\geq 45 \text{ Kg/cm}^2$
Tolerancias de ejecución:
- Desviación en planta: ± 30 mm
- Cota de la superficie acabada: ± 10 mm
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.
Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea de 2°C .
Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25°C , se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no debe rebasar en ningún momento los 30°C .
En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se extremarán las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según las indicaciones de la D.F.
Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.
Entre la fabricación de hormigón y su acabado no puede pasar más de 1 h. La D.F. podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h.
Delante de la maestra enrasadora se mantendrá en todo momento y en toda el ancho de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.
Colocación con extendidora:
- El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio con los dispositivos adecuados acoplados a las mismas.
- Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos acabados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se paren.
- La distancias entre las piquetas que sostienen el cable guía de la extendidora no será superior a 10 m. Esta distancia se reducirá a 5 m en las

Código Identificador: 16_566

curvas de radio inferior a 500 m y en los encuentros verticales de parámetro inferior a 2.000 m.

- Se tensará el cable de guía de forma que su flecha entre dos piquetas consecutivas no sea superior a 1 m.

- Se protegerá la zona de las juntas de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados en el caso que se hormigone una franja junto a otra ya existente y se utilice ésta como guía de las máquinas.

- En caso de que la maquinaria utilice como elemento de rodadura un bordillo o una franja de pavimento de hormigón previamente construido, tendrán que haber alcanzado una edad mínima de 3 días.

- El vertido y el extendido del hormigón se harán de forma suficientemente uniforme

para no desequilibrar el avance de la pavimentadora.

- Esta precaución se extremará en el caso de hormigonado en rampa.

Colocación con regla vibratoria:

- La cantidad de encofrado disponible será suficiente para que en un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de 16 horas, se tenga en todo momento colocada y a punto una longitud de encofrado no inferior a la correspondiente a 3 h de hormigonado.

- La terminadora tendrá capacidad para acabar el hormigón a un ritmo igual al de fabricación.

- La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón.

- El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

- En caso de que la calzada tenga dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán como mínimo dos carriles al mismo tiempo.

- Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco.

- Los cortes de hormigonado tendrán todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

- En las juntas longitudinales se aplicará un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se cuidará que el hormigón que se coloque a lo largo de esta

junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.

- Se dispondrán juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el frente de avance.

- Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si es necesario la situación de aquellas, según las instrucciones de la D.F.

- Si no se puede hacer de esta forma, se dispondrán a más de un metro y medio de distancias de la junta más cercana.

- Se retocarán manualmente las imperfecciones de los labios de las juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco.

- En el caso de que las juntas se ejecuten por inserción en el hormigón fresco de una tira de material plástico o similar, la parte superior de ésta no quedará por encima de la superficie del pavimento, ni a más de 5 cm por debajo.

- Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado.

- Donde sea necesario aportar material para conseguir una zona baja, se aportará hormigón no extendido.

- En el caso que se hormigones en dos capas, se extenderá la segunda antes que la primera empiece su fraguado. Entre la puesta en la obra de dos capas no pasará más de 1 hora.

- En el caso que se pare la puesta en obra del hormigón más de 1/2 h, se cubrirá el frente de forma que no se evapore el agua.

- Cuando el hormigón esté fresco, se redondearán los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.

Colocación con extendedor:

- La superficie del pavimento no se retocará, excepto en zonas aisladas, comprobadas con una regla no inferior a 4 m.

- En el caso que no haya una iluminación suficiente a criterio de la D.F., se parará el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.

- La D.F. podrá autorizar la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco.

- Después de dar la textura al pavimento, se numerarán las losas exteriores de la calzada con tres dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco.

- El hormigón se curará con un producto filmógeno, excepto en el caso que la D.F. autorice otro sistema.

- Se curarán todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes tan pronto como queden libres.

- Se volverá a aplicar producto de curado sobre las zonas en que la película formado se haya estropeado durante el período de curado.

- Durante el período de curado y en el caso de una helada imprevista, se protegerá el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la D.F. hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

- Se prohibirá todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado de la misma, a excepción del imprescindible para la ejecución de junta si la comprobación de la regularidad superficial.

- El tráfico de obra no circulará antes de 7 días desde el acabado del pavimento.

- La apertura a la circulación ordinaria no se hará antes de 14 días desde el acabado del pavimento.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.

No es abono en esta unidad de obra el riego de curado

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

7.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Corte de pavimento de hormigón con sierra de disco para obtener:

- Caja para junta de dilatación.

- Junta de retracción.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Replanteo de la junta.

- Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.

- Limpieza de la junta.

- Eventual protección de la junta ejecutada.

Será recta y estará limpia. Su profundidad y anchura será constante y no tendrá bordes desportillados.

Estará hecho en los lugares especificados en la D.T. o en su defecto, donde indique la D.F.

Junta de retracción:

- Tendrá una profundidad $\geq 1/3$ del espesor del pavimento.

Tolerancias de ejecución:

- Anchura: $\pm 10\%$

- Altura: $\pm 10\%$

- Replanteo: $\pm 1\%$

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las juntas se ejecutarán cuando el hormigón esté suficientemente endurecido para evitar que se desportille, y antes de que se empiece a producir grietas por retracción (entre 6 y 48 h del vertido, según la temperatura exterior).

Al realizar las juntas no se producirán daños al pavimento (golpes, rayas, etc.).

Al acabar la junta, si no se sella inmediatamente, se protegerá de la entrada de polvo y del tránsito.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la D.T., comprobada y aceptada expresamente por la D.F.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

8. PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA

8.1. PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asiento.

- Colocación de la mezcla bituminosa.

- Compactación de la mezcla bituminosa.

- Ejecución de juntas de construcción.

- Protección del pavimento acabado.

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.

Tendrán la pendiente transversal que se especifique en la D.T.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura: ± 10 mm

- Nivel de las otras capas: ± 15 mm

- Planeidad de la capa de rodadura: ± 5 mm/3 m

- Planeidad de las otras capas: ± 8 mm/3 m

- Regularidad superficial de la capa de rodadura: ≤ 5 dm/2 hm

- Regularidad superficial de las otras capas: ≤ 10 dm/2 hm

- Espesor de cada capa: $\geq 80\%$ del espesor teórico

- Espesor del conjunto: $\geq 90\%$ del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Código Identificador: 16_566

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defecto o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendidora estará equipada con dispositivo automático de nivelación. La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

La extensión de la mezcla se hará en el momento de su extendido no será inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en tolva de la extendidora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga.

Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendidora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad.

Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios, y si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

Control y criterios de aceptación y rechazo

t de peso medida según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

8.2. PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Mezcla bituminosa colocada y compactada a la temperatura ambiente.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la mezcla bituminosa.
- Compactación de la mezcla bituminosa.
- Ejecución de juntas de construcción.
- Protección del pavimento acabado.

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.

Tendrán la pendiente transversal que se especifique en la D.T.

Tendrán el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura: ±10 mm

- Nivel de las otras capas: ±15 mm

- Planeidad de la capa de rodadura: ±5 mm/3 m

- Planeidad de las otras capas: ±8 mm/3 m

- Espesor del conjunto: ≥ 90% del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias

establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendidora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún en condiciones de ser compactada.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando junta longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo de la anterior.

Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados antes de permitir el paso del equipo de apisonado.

Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación se realizará utilizando un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendidora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad.

Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada y con la densidad adecuada.

Control y criterios de aceptación y rechazo

t de peso medida según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

9. RIEGOS SIN ÁRIDOS

9.1. RIEGOS CON LIGANTES HIDROCARBONADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Riegos de imprimación, de adherencia o de penetración, con ligante de alquitrán, emulsión bituminosa o betún asfáltico.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

Riego de imprimación o de penetración.

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminosos.

- Eventual extensión de un granulado de cobertura.

Riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminosos.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido el ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

Riego de imprimación o de adherencia.

Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Riego de imprimación o de penetración.

Cuando la D.F. lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T.

Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.

Riego de imprimación o de penetración:

Se humedecerá antes de la aplicación del riego.

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furoi.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación ira sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.

Donde no se puede hacer de esta manera, se hará manualmente.

Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.

Riego de adherencia:

Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.

En una segunda aplicación se puede rectifica añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.

El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en una totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7-050).

Riego de imprimación o de penetración:

- Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante 24 h siguientes a la aplicación del ligante.

- Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad ≤ 30 Km/h.

- La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/ m² y tendrán un diámetro máximo de 4,76 m.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

No son de abono los excesos laterales.

Riego de imprimación o de penetración:

Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar cobertura al tráfico.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

9.2. RIEGOS DE CURADO CON PRODUCTO FILMÓGENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Riego para el curado del hormigón con producto filmógeno.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del producto filmógeno de curado.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La superficie para regar tendrá la densidad y las rasantes especificadas en la Documentación Técnica. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

Se mantendrá húmeda la superficie a tratar.

No circulará tráfico durante los tres días siguientes a la ejecución del riego.

Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad ≤ 30 Km/h.

La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m² y tendrá un diámetro máximo de 4,76 m.

Control y criterios de aceptación y rechazo

f medida según las especificaciones de la D.T.

Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar obertura al tráfico.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

10. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Capa de rodadura para pavimentos por medio de riegos de los siguientes tipos:

- Riego monocapa simple.

- Riego monocapa doble.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Riego monocapa simple:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aplicación del ligante hidrocarbónico.

- Extendido del árido.

- Apisonado del árido.

- Eliminación del árido no adherido.

Riego monocapa doble:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aplicación del ligante hidrocarbónico.

- Primera extensión del árido.

- Primera apisonado del árido, cuando la D.F. lo ordene.

- Segunda extensión del árido.

- Apisonado extensión del árido.

- Eliminación del árido no adherido.

Estará exento de defectos localizados como exudaciones de ligante y desprendimientos de árido.

Tendrá una textura uniforme, que proporcione un coeficiente de resistencia al deslizamiento no inferior a 0,65, según la norma NLT-175/73.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 10°C o con lluvia.

Ligante de alquitrán o betún asfáltico.

No se harán riegos con gravillas sobre superficies mojadas.

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.

La superficie sobre la que se aplica el ligante hidrocarbónico estará exenta en polvo, suciedad, barro, seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial.

La limpieza se hará con agua a presión o con un barrido enérgico.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios para evitar que se manchen con ligante.

La aplicación del ligante hidrocarbónico se hará de manera uniforme y se evitará la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo colocando tiras de papel u otro material bajo los difusores.

El extendido del árido se hará de manera uniforme y de manera que se evite el contacto de las ruedas del equipo de extendido con el ligante sin cubrir.

En el caso que la D.F. lo considere oportuno, se hará un apisonado auxiliar inmediatamente después del extendido del primer árido.

El apisonado del árido se ejecutará longitudinalmente empezando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con el anterior.

El apisonado con compactadores se completará con el trabajo manual necesario para la corrección de todos los defectos e irregularidades que se pueden presentar.

El apisonado del árido acabará antes de 20 minutos, cuando el ligante sea alquitrán o betún asfáltico, o 30 minutos, cuando el ligante sea betún asfáltico fluidificante o emulsión bituminosa; desde el comienzo de su extendido.

Una vez apisonado el árido y cuando el ligante alcance una cohesión suficiente, a juicio de la D.F. para resistir la acción de la circulación normal de vehículos, se eliminarán todo exceso de árido que quede suelto sobre la superficie antes de permitir la circulación.

Se evitará la circulación sobre un tratamiento superficial como mínimo durante las 24 h. siguientes a su terminación. Si esto no es factible, se eliminará la velocidad a 40 Km/h y se avisará del peligro que representa la proyección del árido.

En los 15 días siguientes a la apertura a la circulación, y a excepción de que la D.F. ordene lo contrario, se hará un barrido definitivo del árido no adherido.

Cuando la superficie a tratar sea superior a 70.000 m² se hará un tramo de prueba previamente al tratamiento superficial.

La D.F. podrá aceptar el tramo de prueba como parte integrante de la obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la preparación de la superficie que recibirá el tratamiento superficial.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

11. MATERIALES PARA SOPORTE DE PAVIMENTOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Terrazo para recrecido de soporte de pavimento y pasta niveladora.

Terrazo:

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

- Baldosa hidráulica obtenida por moldeado o prensado, constituida por una capa superior, la huella o cara, una capa intermedia que a veces no existe, y una capa de base o dorso.

- La capa superior, el tendido, estará formado por mortero rico en cemento, arena muy fina, áridos triturados de mármol y piedras de medida mayor y colorantes.

- La capa intermedia, en su caso, será de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.

- La capa de base estará formada por mortero menos rico en cemento y arena más gruesa.

- La baldosa no tendrá roturas, ni desportillamientos de medida considerable.

- Tendrá una textura lisa en toda la superficie.

- Será de forma geométrica cuadrada, con la cara superficial plana.

Pasta niveladora:

- Producto en polvo ya preparado formado por cemento, arena de cuarzo, cola de origen animal y aditivos, para obtener, con la adición de agua en la proporción especificada, pastas para cubrir los desconchados y pequeñas irregularidades que pueda presentar una superficie.

- No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

- La masa, una vez preparada, será de consistencia viscosa y espesa.

- El material tendrá concedido el DIT por el laboratorio homologado.

Cumplirá además las características indicadas por el fabricante. Este facilitará como mínimo los siguientes datos:

- Composición.

- Densidad en polvo y en pasta.

- Procedimientos para la elaboración de la pasta y para su aplicación.

- Rendimientos previstos.

Especificaciones para el terrazo:

Los ángulos serán rectos y las aristas rectas y vivas.

Sus características medidas según los ensayos establecidos por la Norma UNE 127-001 serán:

- Espesor total: $\geq 2,4$ cm

- Espesor de la capa superior: $\geq 0,5$ cm

- Absorción de agua (UNE 127-002): $\leq 15\%$

- Resistencia al desgaste (UNE 127-005): ≤ 3 mm

Tensión de rotura (UNE 127-006 y UNE 127-007):

- Cara a tracción: ≥ 55 kg/cm²

- Dorso a tracción: ≥ 40 kg/cm²

Tolerancias del terrazo:

- Medidas nominales: $\pm 0,9$ mm

- Variaciones de espesor: $\leq 8\%$

- Ángulos rectos, variación sobre un arco de 20 cm de radio: $\pm 0,8$ mm

- Rectitud de aristas: $\pm 0,6$ mm

- Planeidad: $\pm 1,7$ mm

- Alabeos: $\pm 0,5$ mm

- Hendiduras, grietas, depresiones o desconchados visibles a 1,70 m: $\leq 4\%$ baldosas sobre el total

- Desportillado de aristas de longitud > 4 mm: $\leq 5\%$ baldosas sobre el total

- Despuntado de esquinas de longitud > 2 m: $\leq 4\%$ baldosas sobre el total

- Suma de los porcentajes anteriores: $\leq 12\%$ baldosas sobre el total

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Terrazo:

- Suministro: Embaladas sobre palets. Cada pieza llevará al dorso la marca del fabricante.

- Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Pasta niveladora:

- Suministro: Envasado en sacos de polietileno estancos. En el envase constará el nombre del fabricante y el tipo de producto contenido, modo y condiciones de aplicación.

- Almacenamiento: En su envase, en lugares protegidos de la humedad y de temperatura elevadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pasta niveladora:

- Kg. de peso necesario suministrado en la obra.

Terrazo:

- m² de superficie necesaria suministrada en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

12. ELEMENTOS ESPECIALES PARA PAVIMENTOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Acabado de junta de dilatación de pavimento sobre estructuras, por medio de pieza de caucho, neopreno armado o metálica, colocada con adhesivo, fijaciones mecánicas o ambos sistemas.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Pieza de caucho:

- Colocación de perfil de caucho precomprimido.

- Sellado del perímetro de la junta con resina epoxi.

Pieza de neopreno armado:

- Replanteo y marcado de los pernos de fijación de la junta.

- Colocación y anclaje de los pernos por medio de resinas epoxi.

- Instalación del perfil y fijación del mismo.

- Sellado de la cabeza de los pernos, así como del perímetro de la junta, con resina epoxi.

Pieza metálica:

- Montaje del perfil con sus fijaciones.

- Disposición del perfil y fijación del mismo.

El perfil se ajustará a las características señaladas en los planos, asegurando el recorrido establecido en la D.T.

Las secciones de unión entre módulos consecutivos de perfil no presentará aberturas ni desencajes.

No se admiten diferencias de cotas entre perfil y transición en la sección donde se unen.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Pieza de caucho:

- El perfil y el adhesivo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- La abertura inicial del perfil se ajustará en función de la temperatura media de la estructura y de los acortamientos diferidos previstos.

- Se adoptará una precompresión mínima del perfil de 4 m.

Pieza de neopreno armado:

- El perfil el adhesivo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- La distancia de colocación de los pernos enfrentados se ajustará en función de la temperatura media de la zona se ubica la estructura y la que se tiene en el momento de la instalación, según los criterios que propone el fabricante.

- El perno de fijación se anclará en el hormigón estructural en una profundidad ≥ 70 m.

- Es necesario asegurarse, antes de la instalación del perfil, que el lecho donde se asentará es plano y paralelo a la superficie de los tableros.

Pieza metálica:

- El perfil y sus fijaciones se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m de perfil de junta colocado con fijaciones - si las hay -, medio según las especificaciones de la D.T.

Dentro de éste criterio no se incluye el material adhesivo que se utilice como lecho del perfil o como a transición lateral. Este elemento se especifica en la familia de elementos auxiliares para pavimentos.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

13. BORDILLOS

Condiciones de los materiales y/o de las partidas de obra ejecutada

Bordillos de piedra o de piezas de hormigón, colocados sobre base de hormigón o sobre explanada compactada.

Colocación sobre base de hormigón:

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento

- Colocación del hormigón de la base

- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

Colocación sobre explanada compactada:

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obras las operaciones siguientes

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento

- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rigola.

Colocación sobre base de hormigón:

Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón.

Las juntas entre las piezas serán ≤ 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.

Pendiente transversal: $\geq 2\%$

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo : ± 10 mm (no acumulativos)

- Nivel: ± 10 mm

- Planeidad: ± 4 mm/2 m (no acumulativos)

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin luvias.

El soporte tendrá una compactación $\geq 90\%$ del ensayo PM y la rasante prevista.

Colocación sobre base de hormigón:

- El vertido del hormigón se hará sin que produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

- Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la D.F.

- Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

- Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

- Este proceso será, como mínimo, de 3 días.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Según especificaciones de la D.T.

14. RIGOLAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de base para rigola, con hormigón en masa.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.

- Colocación del hormigón.

- Acabado de la superficie.

- Protección del hormigón fresco y curado.

El hormigonado no tendrá grietas, disgregaciones o huecos en su masa.

Tendrá una textura uniforme y continua.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

La cara inferior de la base quedará apoyada sobre el soporte al mismo nivel que la base de hormigón de la acera.

La sección de la base no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: $\geq 0,9 \times F_{ck} \text{ Kg/cm}^2$.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: $\pm 10 \text{ mm}$

- Planeidad: $\pm 4 \text{ mm/2 m}$

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda arrastrar la capa superficial de hormigón fresco.

El soporte tendrá una compactación $\geq 95\%$ del ensayo PM y las rasantes previstas.

El hormigón se pondrá en obra antes de que se inicie su fraguado.

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación se hará por vibración manual hasta conseguir una masa completa y sin que se produzcan disgregaciones.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones explícitas de la D.F.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de 3 días.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

14.2. RIGOLAS DE PIEDRA NATURAL Y DE MORTERO DE CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de rigola con piezas de piedra natural o de mortero, colocadas con mortero.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.

- Colocación de la capa de mortero.

- Colocación de las piezas.

- Colocación de la lechada.

- Limpieza de la superficie acabada.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.

Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas.

Se ajustarán a las alineaciones previstas.

Las juntas entre las piezas serán $\leq 6 \text{ mm}$ y quedarán rejuntadas con lechada de cemento.

La cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: $\pm 10 \text{ mm}$ (no acumulativos)

- Nivel: $\pm 10 \text{ mm}$

- Planeidad: $\pm 4 \text{ mm/2 m}$

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación $\geq 95\%$ del ensayo PM y las rasantes previstas.

Se colocará a pique de maceta sobre una capa de mortero de 3 cm de espesor.

No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

14.3. RIGOLAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obras ejecutadas

Formación de rigola con piezas de hormigón colocadas con mortero.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de mortero.

- Colocación de capa de mortero.

- Colocación de las piezas.

- Colocación de la lechada.

- Limpieza de la superficie acabada.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.

Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas.

Se ajustará a las alineaciones previstas.

Las juntas entre las piezas serán $\leq 5 \text{ mm}$ y quedarán rellenas con lechada de cemento.

Rigola sin formar de cuneta:

La cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: $\pm 10 \text{ mm}$ (no acumulativos)

- Nivel: $\pm 10 \text{ mm}$

- Planeidad: $\pm 4 \text{ mm/2 m}$

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación $\geq 95\%$ del ensayo PM y las rasantes previstas.

Se colocará a pique de maceta sobre una capa de mortero de 3 cm de espesor.

No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

14.4. RIGOLAS DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Formación de rigola con hormigón en masa.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Colocación del hormigón.

- Ejecución de las juntas.

- Protección del hormigón fresco y curado.

La rigola tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos. El acabado será remolinado.

La sección de la rigola no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Se ajustará a las alineaciones previstas.

Rigola con desnivel:

La cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: $\geq 0,9 \times F_{ck} \text{ Kg/cm}^2$

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: $\pm 10 \text{ mm}$ (no acumulativos)

- Nivel: $\pm 10 \text{ mm}$

- Planeidad: $\pm 4 \text{ mm/2 m}$

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda arrastrar la capa superficial de hormigón fresco.

El soporte tendrá una compactación $\geq 95\%$ del ensayo PM y las rasantes previstas.

El hormigón se pondrá en obra antes de que se inicie su fraguado.

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación se hará por vibración hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan segregaciones.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones explícitas de la D.F.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de 3 días.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

14.5. ENCOFRADOS PARA RIGOLAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Código Identificador: 16_566

Colocación de encofrados metálicos o de madera, para la formación de rigolas.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Montaje del encofrado.
- Limpieza del fondo del encofrado.
- Pintado del interior del encofrado con desencofrante.
- Desmontaje del encofrado.
- Limpieza y recogida de los elementos del encofrado.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado.

Encofrado de madera:

Las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Llevará marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá la D.F. la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la D.F.

El desencofrado podrá hacerse a los tres días (e d) de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal del endurecimiento del hormigón.

La D.F. podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la D.F.

Los alambres y anclajes el encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.

Tolerancias de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado: ≤ 5 mm
- Movimientos del conjunto ($L = luz$): $\leq L/1000$

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, si es de madera, y se comprobará a nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como

la fecha en que se han hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T. y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

15. ALCORQUES

15.1. FORMACIÓN DE ALCORQUES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Alcorques formados con piezas de mortero de cemento, tochanas o ladrillos huecos.

Piezas de mortero de cemento:

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del hormigón de la base.
- Humectación de las piezas.
- Colocación de las piezas de alcorque rejuntadas con mortero.

Tochanas o ladrillos:

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del hormigón de la base.
- Humectación de las piezas.
- Colocación de las piezas rejuntadas con mortero.
- Enfoscado del alcorque.

Las piezas que forman el alcorque no presentarán desportillamientos, grietas ni otros defectos visibles.

El hormigón de la base quedará nivelado, continuo y su resistencia característica estimada (Fest) a los 28 días será $\geq 0,9 \times F_{ck}$. Esta base de hormigón no quedará visible.

Piezas de mortero de cemento:

- Quedarán aplomadas, a escuadra y sólidamente fijadas a la base.
- Las cuatro piezas irán colocadas a tope.

Tochanas o ladrillos:

- Las paredes del alcorque terminado quedarán a escuadra, planas y aplomadas. Las piezas de las esquinas quedarán bien trabadas.
- Quedarán en el mismo plano.

- Quedarán en el nivel definido por la D.T. o en su defecto, en el que especifique la D.F.

Base de hormigón: $\geq 15 \times 7$ cm

Piezas de mortero de cemento:

- Junta entre piezas y pavimento: ≥ 3 mm

Tolerancias para alcorque de tochana o ladrillo:

- Dimensiones: ± 15 mm
- Escuadrado: ± 5 mm

- Nivel: 10 mm

- Aplomado: ± 5 mm

- Planeidad: ± 5 mm/m

Tolerancias para alcorques de piezas de mortero de cemento:

- Alabeo del alcorque: ± 3 mm

- Nivel: ± 2 mm

10 mm

- Juntas: ± 1 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

Se hará la excavación necesaria para la construcción del elemento.

Las piezas para colocar tendrán necesaria para que no se absorban el agua del mortero.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Unidad medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

15.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ALCORQUES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Colocación de marco o tapa para la protección de alcorques.

Marco para tapa de alcorque:

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del marco con mortero.

Tapa de alcorque:

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación del marco.
- Colocación de la tapa de alcorque.

El elemento colocado no presentará defectos visibles ni modificaciones de las condiciones exigidas a los materiales que lo componen.

Marco para tapa de alcorque:

La parte superior del marco quedará en el mismo plano que el solado perimetral y sólidamente trabajo al pavimento mediante sus patillas de anclaje.

Tolerancias de ejecución:

- Alabeo general: ± 3 mm

Tolerancias de ejecución del marco:

- Distancia entre el plano del marco y el del solado: ± 2 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Marco para tapa de alcorque:

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

Tapa de alcorque:

Si después de la colocación aparecen defectos que no se han visto antes o producidos durante el proceso, la tapa se retirará y cambiará.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Unidad medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16. MATERIALES ESPECÍFICOS

16.1. SABLONES

Código Identificador: 16_566

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Arena procedente de roca granítica meteorizada, obtenida por excavación.

Durante la extracción se retirará la capa vegetal. Estará exenta de arcillas, margas u otras materias extrañas.

La fracción que pasa por el tamiz 0,08 (UNE 7-050) será inferior a 2/3 en peso de la que pasa por el tamiz 0,40 (UNE 7-050).

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.

Coefficiente de desgaste "Los Angeles" (NLT-149): < 50

Índice CBR (NLT-111): > 20

Contenido de materia orgánica: Nulo

Tamaño del árido:

- Sablón cribado: ≤ 50 mm

- Sablón no cribado: ≤ 1/2 espesor de la tongada

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen necesario suministrado en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.2. RECEBO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, procedentes de cantera.

Estará formado por elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, sin polvo, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica será la adecuada y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, fijada explícitamente por la D.F.

Cumplirá las condiciones adicionales que consten en la partida de obra en que intervenga.

La piedra no se desintegrará por la exposición al agua o a la intemperie.

Capacidad de absorción de agua ≤ 2% en peso

De forma que se alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen necesario suministrado en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.3. CANTOS RODADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Canto rodado procedente de rocas duras y sin poros. No se descompondrá por la acción de los agentes climatológicos.

Los gránulos tendrán forma redondeada.

Estará exento de arcillas, margas u otros materiales extraños.

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control de aceptación y rechazo

Kg de peso necesario suministrado en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.4. ZAHORRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras depósitos naturales o suelos granulares, o productos reciclados de derribos de construcción.

La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, o por productos reciclados de derribos de construcción.

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE-7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

- Coeficiente de limpieza (NLT-172/86): ≥ 2

Zahorra natural:

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes husos:

Tamiz UNE (7-050)	Cernido ponderal acumulado (%)				
	ZN(50)	ZN(40)	ZN(25)	ZN(20)	ZNA
50	100	-	-	-	100
40	80-95	100	-	-	-
25	50-90	75-95	100	-	60-100
20	-	60-85	80-100	100	-
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400micras	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80micras	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.

Coefficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Huso ZNA: < 50

- Resto de husos: < 40

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Huso ZNA: > 25

- Resto de husos: > 30

- CBR (NLT-111/78): > 20

Plasticidad:

- Tráfico T0, T1 y T2 o material procedente de reciclado de derribos no plástico.

- Resto de tráfico y material natural.

- Límite líquido (NLT-105/72): < 25

- Índice de plasticidad (NLT-106/72): < 6

Si el material procede del reciclaje de derribos:

- Hinchamiento (NLT-111/78 Índice BR): < 5 %

- Contenido de materiales pétreos: ≥ 95 %

- Contenido de restos de asfalto: < 1 % en peso

- Contenido de madera: < 0,5 en peso

Zahorra natural:

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderado acumulado (%)	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400micras	6-12	8-22
80micras	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz a 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráfico, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

- Índice de lajas (NLT-354/74): ≤ 35

Coefficiente de desgastes " Los Angeles " para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Tráfico T0 y T1: < 30

- Resto de tráfico: < 35

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Tráfico T0 y T1: > 35

- Resto de tráfico: > 30

El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72).

Suministro y almacenamiento. De forma que no alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen necesario suministrado en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.5. GRAVAS-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y eventualmente adiciones.

El cemento será del tipo Y, II, III, IV o V (según RC-93) o cementos con propiedades especiales.

El cemento no será de clase superior a 35.

La mezcla no tendrá segregaciones.

La dosificación será la especificada en el proyecto o la fijada por la D.F. con las limitaciones de contenido de cemento y curva granulométrica de los áridos que se especifican a continuación:

Contenido de cemento, en peso (C):

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

- Para base de tránsito pesado o medio: $3\% \geq C \geq 4,5\%$
 - Otras utilidades: $3\% \geq C \geq 4\%$
- La curva granulométrica quedará dentro de los límites siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderado acumulado (%)	
	GC1	GC2
40	-	100
25	100	75-100
20	70-100	65-90
10	50-80	40-70
5	35-60	30-55
2	25-45	22-42
0.40	10-24	10-22
0.080	1-8	1-8

Resistencia a la compresión a los 7 días (NLT-108; NLT-310):

- Bases de tráfico pesado o medio: $\geq 35 \text{ Kg/cm}^2$
- Bases de otros usos: $\geq 30 \text{ Kg/cm}^2$
- Características que cumplirán los áridos, para la fabricación de la mezcla: Serán limpios, resistentes y granulometría uniforme. No tendrán polvo, suciedad, arcilla margas u otras materias extrañas. Coeficiente de desgaste (Ensayo "Los Angeles" NLT-149):
- Bases de tránsito pesado o medio: < 30
- Otras utilidades: < 35

Plasticidad:

- Bases de tránsito pesado o medio: Nula
- Otras utilidades (para la fracción que pasa por el tamiz 0,40 de la UNE 7-050):

- Límite líquido (LL): < 25
- Índice de plasticidad (P): < 6
- Equivalente de arena (EA): > 30
- Contenido de materia orgánica (UNE-7-082): $\leq 0,05\%$
- Terrones de arcilla, en peso (UNE 7-133): $\leq 2\%$
- Contenido de sulfatos, en peso (NLT-120/72): $\leq 0,5\%$

Tolerancias respecto a la fórmula de trabajo:

- Material que pasa por tamices superiores al 2 mm (UNE 7-050): $\pm 6\%$
- Material que pasa por tamices entre el 2 mm y 0,4 mm (UNE 7-050): $\pm 3\%$
- Material que pasa por el tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): $\pm 1,5\%$
- Contenido de cemento, en peso: $\pm 0,3\%$
- Contenido de agua: $\pm 0,3\%$

Las cantidades irán expresadas en relación al peso del árido seco.

Suministro: En camiones, debidamente protegidos para evitar la pérdida de agua o las disgregaciones de la mezcla, al lugar de utilización.

El suministrado entregará con cada carga una hoja donde constarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha colaborado la grava-cemento
- Fecha de entrega y número de serie de la hoja
- Dirección de suministro y nombre del usuario
- Cantidad que compone la carga
- Características de la grava-cemento
- Tipo de cemento utilizado
- Horas de carga del camión

Almacenaje: No se puede almacenar.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m³ de volumen necesario suministrado en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.6. TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.

Cuando la tierra es "sin clasificar", la composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan, o si no consta, los que establezca explícitamente la D.F.

Tierra seleccionada:

- Elementos de tamaño superior a 8 mm: Nulo
- Elementos que pasan por el tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): 25%
- Límite líquido (L.L.) (NLT-105/72): < 30
- Índice de plasticidad: < 10
- Índice CBR (NLT-111/78): > 10
- Inflado dentro del ensayo CBR: Nulo
- Contenido de materia orgánica: Nulo

Tierra adecuada:

- Elementos de medida superior a 10 cm: Nulo
- Límite líquido (L.L.) (NLT-105/72): < 40
- Densidad del Práctor normal: $\geq 1,750 \text{ Kg/dm}^3$
- Índice CBR (NLT-111/78): > 5
- Inflado dentro del ensayo CBR: $< 2\%$
- Contenido de materia orgánica: $< 1\%$

Tierra tolerable:

- Contenido de piedra de D $> 15 \text{ cm}$: $\leq 25\%$ en peso

Se cumplirán una de las siguientes condiciones:

- a) Límite líquido (L.L.): < 40
- b) Límite líquido (L.L.): < 65
- Índice de plasticidad (P): $> (0,6 \times \text{L.L.} - 9)$
- Índice CBR (NLT-111/72): > 3
- Contenido de materia orgánica: $< 2\%$

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada y de forma que no se alteren sus condiciones.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

- m³ de volumen necesario suministrado en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.7. ÁRIDOS PARA PAVIMENTOS CON LIGANTES HIDROCARBONADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Granulados utilizados en la confección de mezclas bituminosas en caliente o mezclas para tratamientos superficiales.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Arenas calizas o graníticas para mezclas bituminosas.
- Áridos calizos o granitos para mezclas bituminosas.
- Áridos graníticos para tratamientos superficiales de pavimentos bituminosos.
- Polvo mineral (filler) calizo o granítico.

Los áridos estarán limpios, sin terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Características del árido grueso (parte retenida por el tamiz 2,5 mm UNE 7-050) para mezclas bituminosas:

Procederá de la trituración de la piedra de cantera o de grava natural.

Coeficiente de limpieza (NLT-172):

Características de los áridos gruesos para tratamientos superficiales:

Proporción de partículas con dos o más caras de fractura (NLT-358):

- Para tráfico T0 y T1: $\geq 100\%$
- Para tráfico T2: $\geq 90\%$
- Para tráfico T3 y T4 y arcenes: $\geq 75\%$

Coeficiente de desgaste (ensayo "Los Ángeles", NLT-179):

- Para tráfico T0 y T1: ≤ 15
- Para tráfico T2: ≤ 20
- Para tráfico T3 y T4 y arcenes: ≤ 30

(Estas condiciones no son exigibles en arcenes).

Coeficiente de pulido acelerado (NLT-174):

- Para tráfico T0: $\geq 0,50$
- Para tráfico T1 y T2: $\geq 0,45$
- Para tráfico T3 y T4: $\geq 0,40$

(Estas condiciones no son exigibles en arcenes).

Índice de lajas (NLT-354):

- Para tráfico T0 y T1: ≤ 20
- Para tráfico T2: ≤ 25
- Para tráfico T3 y T4 y arcenes: ≤ 30

Coeficiente de limpieza (NLT-172):

- Para tráfico T0 y T1: $\leq 0,5$
- Para tráfico T2, T3 y T4 y arcenes: $\leq 1,0$

Ensayo de placa de Vialit (NLT-313): árido no desprendido:

- Peso vía húmeda: $> 90\%$ en peso

- Peso vía seca: $> 80\%$ en peso

Características del árido grueso para tratamientos superficiales o para mezclas abiertas o porosas:

- Adhesividad: inmersión en agua (NLT-166): $> 95\%$ de árido totalmente envuelto

Características del árido grueso para mezcla densa, semidensa o gruesa:

- Adhesividad: pérdida de resistencia por inmersión-compresión (NLT-162): $\leq 25\%$

Características del árido fino (parte que pasa por el tamiz 2,5 mm y retenida por el tamiz 0,08 mm UNE 7-050):

- El árido fino puede proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural, o en parte de areneros naturales.
- El material que se tritura para la obtención de árido fino cumplirá las condiciones exigidas al árido grueso.

La adhesividad del árido fino cumplirá, como mínimo, una de las prescripciones siguientes:

- Índice de adhesividad (NLT-355): > 4
- Pérdida de resistencia por inmersión-compresión (NLT-162): $\leq 25\%$

Características del árido fino para mezclas porosas:

- Se suministrará en dos fracciones separadas por el tamiz 2,5 mm UNE 7-050.

Características del polvo mineral o filler (fracción que pasa por el tamiz 0,08 mm UNE 7-050):

- Puede proceder de los áridos, separándolo por medios de los ciclones de la central de fabricación, aportarse a la mezcla por separado.

Código Identificador: 16_566

- Si la totalidad del polvo mineral es de aportación, el polvo mineral adherido a los áridos después de pasar por los ciclones será $\geq 2\%$ de la masa de la mezcla.

La curva granulométrica del polvo mineral se ajustará a los siguientes límites (NLT-151):

Tamiz(UNE7-050)	Tamizado acumulado(%en peso)
630micras	100
160micras	80-100
80micras	50-100

- Densidad aparente del polvo mineral (NLT-176) (D): $0,8 \leq D \leq 1,1 \text{ g/cm}^3$

- Coeficiente de emulsibilidad del polvo mineral (NLT-180): $< 0,6$

Aridos para mezclas bituminosas:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

HUSO	TAMIZADO ACUMULADO (%en masa)(tamices UNE 7-050)											
	40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,630	0,320	0,16	0,08	
D12 D20		100	100	80-95	86-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
S12 S20 S25	100	100	100	80-95	86-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
G20 G25	100	100	100	80-95	86-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
A12 A20		100	100	80-95	86-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
P10 P12			100	80-100	86-100	72-100	50-100	35-100	18-100	13-100	7-100	5-100
PA10 PA12			100	80-100	86-100	72-100	50-100	35-100	18-100	13-100	7-100	5-100

- La mezcla se fabricará por medio de central continuo o discontinua, que cumplirá las prescripciones del artículo 542.4.1. del PG 4/88.

Áridos para tratamientos superficiales con granulometría normal:

- La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

TAMICES UNE(7-050)	TAMIZADO ACUMULADO (% en masa)				
	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
25	100				
20	90-100	100			
12,5	0-30	90-100	100		
10	0-15	20-55	90-100	100	
6,3	-	0-15	10-40	90-100	100
5	0-5	-	0-15	20-55	90-100
3,2	-	0-5	-	0-15	10-40
2,5	-	-	0-5	-	0-15
1,25	-	-	-	0-5	-
0,630	-	-	-	-	0-5

Áridos para tratamientos superficiales con granulometría especial:

- La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

TAMICES UNE(7-050)	TAMIZADO ACUMULADO (% en masa)				
	AE 20/10	AE 13/7	AE 10/5	AE 6/3	AE 5/2
25	100				
20	85-100	100			
12,5	0-20	85-100	100		
10	0-7	0-30	85-100	100	
6,3	-	0-7	0-30	85-100	100
5	0-2	-	0-7	0-30	85-100
3,2	-	0-2	-	0-7	0-25
2,5	-	-	0-2	-	0-7
1,25	-	-	-	0-2	-
0,630	-	-	-	-	0-2

Tolerancias:

- Granulometría (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores a 0,08 (UNE 7-050):

- Mezclas no porosas: $\pm 3\%$ de la masa total de áridos

- Mezclas porosas: $\pm 2\%$ de la masa total de áridos

- Tamiz 0,08 (UNE 7-050): $\pm 1\%$ de la masa total de áridos

Suministro: Por separado, según el tipo y el tamaño del árido. Diez días antes del inicio de la fabricación de la mezcla bituminosa, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un tercio del volumen total, como mínimo.

Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondientes a la producción de la jornada, sin descargarlos, en los acopios que se estén utilizando en la fabricación de la mezcla.

Almacenamiento: En capas de espesor inferior a un metro y medio, separadas según el tipo y tamaño del árido. Se evitará el contacto directo con el terreno natural.

El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de acopio de éstos.

Control del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

t de peso necesario suministrado a la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.8. ÁRIDOS SINTÉTICOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Gránulos obtenidos por trituración del rechazo de placas de poliestireno expandido.

Características de la materia prima:

Características	Densidad Nominal		
	10	15	25
Densidad aparente(UNE 53-215)kg/m³	10kg/m³	15kg/m³	25kg/m³
Permeabilidad al vapor de agua (UNE 53-312)gcm/cm² día mm Hg	≤8	≤6,5	≤4,5
Conductividad térmica a 0°C (UNE 92-201/92/202)Kcal/hm°C	≤0,043	≤0,032	≤0,029

Suministro: En sacos.

Almacenamiento: Sobre una superficie plana y limpia, protegidos de lluvias y humedades.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

t de peso necesario suministrado a la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

16.9. LIGANTES HIDROCARBONADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

La emulsión bituminosa es un producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de betún asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante.

El betún asfáltico es un ligante hidrocarbonado sólido o viscoso preparado a partir de hidrocarburos naturales, por destilación, oxigenación o "cracking", con baja proporción de productos volátiles.

El betún fluidificado y el betún fluxado son ligantes hidrocarbonados obtenidos por la incorporación de fracciones líquidas, más o menos volátiles y procedentes de la destilación del petróleo, a un betún asfáltico.

El alquitrán es un ligante hidrocarburo de viscosidad variables, preparado a partir del residuo bruto obtenido en la destilación destructiva del carbón a altas temperaturas.

Emulsión bituminosa:

Tendrá un aspecto homogéneo, sin separación del agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado.

Será adherente sobre superficies húmedas o secas.

No se sedimentará durante el almacenamiento. Es necesaria una agitación previa antes del almacenamiento.

Emulsión bituminosa aniónica:

- Tamizado retenido en el tamiz 0,08 UNE (NLT-142/84): $\leq 0,10\%$

- Demulsibilidad (NLT-194/84) para tipo EAR: $\geq 60\%$

- Carga de partículas (NLT-194/84): negativa

Ensayo con el residuo de destilación:

- Ductilidad (NLT-126/84): $\geq 40 \text{ cm}$

- Solubilidad (NLT-130/84): $\geq 97,5\%$

Características físicas de las emulsiones bituminosas aniónicas:

CARACTERÍSTICAS	TIPO EMULSIÓN					
	EAR 0	EAR 1	EAR 2	EAM	EAL 1	EAL 2
Viscosidad Saybolt (NLT-134/84) UNIVERSAL a 25°C FURUL a 25°C	≤100s	≤50s	≤50s	≤40s	≤100s	≤50s
Contenido del agua (NLT-139/84)	≤53%	≤40%	≤35%	≤40%	≤45%	≤40%
Betún asfáltico residual (NLT-139/84)	≥53%	≥60%	≥65%	≥57%	≥55%	≥60%

Código Identificador: 16_566

Fluidificante por destilación (NLT-139/84)	≤7%	0%	0%	≤10%	≤8%	0%	10≤20%
Sedimentación a 7 días (NLT-140/84)	≤10%	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	10≤20%
ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE DESTILACIÓN Penetración (P) (NLT-124/84)0.1mm	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤250	130≤P≤200	130≤P≤200	200<P≤300

Emulsión bituminosa aniónica EAM o catiónica ECM:
Cumplirá el ensayo NLE 196/84 referente al cubrimiento y resistencia al desplazamiento del árido.
Emulsión bituminosa aniónica EAL 2 o emulsión bituminosa catiónica ECL2:
- Mezcla con cemento (NLT-144/84): ≤ 2%
Emulsión bituminosa catiónica:
- Tamizado retenido en el tamiz 0,08 UNE (NLT-142/84) ≤ 0,10%
Carga de particulares (NLT-141/84): positiva
Ensayo con el residuo de destilación:
- Ductibilidad (NLT-126/84): ≥ 40 cm
- Solubilidad (NLT-130/84): ≥ 97,5%
Características físicas de las emulsiones bituminosas catiónicas:

CARACTERÍSTICAS	TIPO EMULSIÓN							
	ECR 0	ECR 1	ECR 2	ECR 3	ECM	ECL 1	ECL 2	ECL 3
Viscosidad Saybolt (NLT-134/84) UNIVERSAL a 25°C FULOL a 25°C FULOL a 50°C	≤100s	- ≤50s	- ≥20s	- ≥50s	- ≥20s	- ≤100s	- ≤50s	- ≤50s
Contenido de agua (NLT-139/84)	≤53%	≤43%	≤38%	≤33%	≤35%	≤45%	≤43%	≤50%
Betún asfáltico residual (NLT-139/84)	≥43%	≥57%	≥62%	≥66%	≥59%	≥55%	≥57%	≥40%
Fluidificante por destilación (NLT-139/84)	≤7%	5%	5%	≤2%	≤12%	≤10%	0%	10≤F≤20%
Sedimentación a 7 días (NLT-140/84)	≤10%	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	≤10%
ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE DESTILACIÓN Penetración (P) (NLT-124/84)0.1mm	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤200	130≤P≤300

Emulsión bituminosa tipo ED:
Características de la emulsión:
- Densidad relativa a 25 °C: 0,98 - 1,10 g/cm³
- Contenido de agua: 40 - 55 %
- Residuo de destilación en peso: 45 - 60 %
- Contenido de cenizas: 5 - 30 %
- Endurecimiento: 24 h
- Solubilidad en agua de la emulsión fresca: Total
- Solubilidad en agua de la emulsión seca: Insoluble
Características del residuo seco:
- Calentamiento a 100 °C: No se apreciará alabeo, goteo, no formación de burbujas.
- Flexibilidad a 0°C: No aparecerán grietas, escamas, ni pérdida de adhesividad.
- Ensayo frente a la llama directa: Se carbonizará sin fluir.
- Resistencia al agua: No se formarán burbujas ni remulsificación.
Las características anteriores se determinarán según la UNE 104-231.
Betún asfáltico:
Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua.
Tendrá una temperatura homogénea, será consistente y viscoso, y flexible a bajas temperaturas.
En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.
- Índice de penetración (NLT-125/84): ≥ -1 ≤ +1
- Solubilidad (NLT-130/84): ≥ 99,5 %
- Contenido de agua (NLT-123/84): ≤ 0,2 %
Características físicas del betún original:

CARACTERÍSTICAS DEL BETÚN ORIGINAL	TIPO BETÚN	
	B 60/70	B 80/100
Penetración (25°C, 100g, 5s) (NLT-124/84)	≥60mm ≤7mm	≥8mm ≤10mm
Punto de reblandecimiento (A y B)(NLT-125/84)	≥48°C ≤57°C	≥45°C ≤53°C
Punto de fragilidad Fraass (NLT-182/84)	≤-8°C	≤-10°C
Ductilidad (5cm/min) a 25°C (NLT-127/84)	≥90cm	≥100cm
Punto de infusión v/a (NLT-127/84)	≥235°C	≥235°C
Densidad relativa 25°C (NLT-122/84)	1	1

Características físicas del residuo de película fina:

CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO DE PELÍCULA FINA	TIPO BETÚN	
	B 60/70	B 80/100
Variación de masa (NLT-185/84)	≤0.8%	≤1.0%
Penetración (25°C, 100g, 5s) %penetr. orig.(NLT-124/84)	≥50%	≥45%
Aumento del punto de reblandecimiento (A y B)(NLT-125/84)	≤9°C	≤10°C
Ductilidad (5cm/min) a 25°C (NLT-127/84)	≥50cm	≥75cm

Betún fluidificado:
Tendrá un aspecto homogéneo.
No tendrá agua y no hará espuma al calentarlo a la temperatura de utilización.
No tendrá síntomas de coagulación.
Betún fluidificado de curado medio:
Características físicas del betún fluidificado de curado medio:

CARACTERÍSTICAS	TIPO BETÚN		
	FM-100	FM-150	FM-200
Punto de inflamación v/a (NLT-136/72)	≥38°C	≥66°C	≥66°C
Viscosidad Saybolt-Fulrol (NLT-133/72) a 25°C a 60°C a 82°C	75≥V≥150s -	- 100≥V≥20 0	- 125≥V≥25 0
Destilación (%del volumen total destilado hasta 360°C) (NLT-134/85) a 225°C a 260°C a 316°C	≤25% 40≤D≤70% 75≤D≤93%	≤10% 15≤D≤55% 60≤D≤87%	0% ≤30% 40≤D≤80%
Residuos de la destilación a 360°C (NLT-134/85)	50≤R≤55%	67≤R≤72%	78≤R≤83%
Contenido de agua en volumen (NLT-123/84)	≥0.2%	≥0.2%	≥0.2%

Ensayos sobre el residuo de destilación:
- Penetración (a 25°C, 100 g, 5 s) (NLT124/84): ≥ 12 mm ≤ 30 mm
- Ductibilidad (a 25°C, 5 mcm/min) /NLT-126/84): ≥100 cm
- Solubilidad (NLT-130/84): ≤ 99,5 cm
Betún fluidificado de curado rápido:
Características físicas del betún fluidificado de curado rápido:

CARACTERÍSTICAS	TIPO BETÚN		
	FM-100	FM-150	FM-200
Punto de inflamación v/a (NLT-136/72)	-	≥27°C	≥27°C
Viscosidad Saybolt-Fulrol (NLT-133/72) a 25°C a 60°C a 82°C	75≥V≥150s -	- 100≥V≥20 0	- 125≥V≥25 0
Destilación (%del volumen total destilado hasta 360°C) (NLT-134/85) a 190°C a 225°C a 260°C a 316°C	≥15% ≥55% ≥75% ≥90%	- ≥40% ≥65% ≥87%	- ≥8% ≥40% ≥80%
Residuos de la destilación a 360°C (NLT-134/85)	50≤R≤55%	67≤R≤72%	78≤R≤83%
Contenido de agua en volumen (NLT-123/84)	≥0.2%	≥0.2%	≥0.2%

Ensayos sobre el residuo de destilación:
- Penetración (a 25°C, 100 g, 5 s) (NLT124/84): ≥ 8 mm ≤ 12 mm
- Ductibilidad (a 25°C, 5 mcm/min) /NLT-126/84): ≥ 100 cm
- Solubilidad (NLT-130/84): ≤ 99,5 cm
Betún fluxado:
Tendrá un aspecto homogéneo.
No tendrá agua y no hará espuma al calentarlo a la temperatura de utilización.
No tendrá síntomas de coagulación.
- Punto de inflamación v/a (NLT-136/72): ≥ 60°C
- Fenoles en volumen (NLT-190/85): ≤ 1,5%
- Naftalina en masa (NLT-191/85): ≥ 2 %
Ensayos sobre el residuo de destilación:
- Penetración (a 25°C, 100 g, 5 s) (NLT-124/84): ≥10 mm ≤ 15 mm
Características físicas del betún fluxado:

CARACTERÍSTICAS	TIPO BETÚN	
	FX 175 FX-150	FM-200
Viscosidad STV (orificio 10mm) a 40°C (orificio 10mm)(NLT-187/72)	155≥V≥200s	300≥V≥400s

Código Identificador: 16_566

Destilación (%del volumen total destilado hasta 360°C) a 190°C a 225°C a 315°C a 360°C	≤3% ≤10% ≤253% ≤25%	≤2% ≤10% ≤25% ≤25%
Residuos de la destilación a 360°C (NLT-134/85)	≥90	≥92%

Alquitrán:

Tendrá un aspecto homogéneo.

No tendrá agua y no hará espuma al calentarla a la temperatura de utilización.

- Contenido de agua, en masa (NLT-123/84): ≤ 0,5%

- Índice de espuma (NLT-193/73): ≤ 8

Características físicas del alquitrán:

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE ALQUITRÁN				
	AQ 38	AQ 46	BQ 30	BQ 58	BQ 62
Equiviscosidad (NLT-188/85) con una tolerancia de 1,5°C	38°C	46°C	30°C	58°C	62°C
Densidad relativa (DR) 25°C/25°C(NLT-122/84)	1.10≤DR ≤1.25	1.11≤DR ≤1.25	1.10≤DR ≤1.24	1.11≤DR ≤1.27	1.11≤DR ≤1.27
Destilación en masa (DT) a)Hasta 200°C b)200°C-270°C c)270°C-300°C b y c	≤0.5% 3≤DT≤10% 4≤DT≤9% ≤16%	≤0.5% 2=DT≤7% 2≤DT≤7% ≤12%	≤0.5% 4≤DT≤11% 4≤DT≤9% ≤16%	≤0.5% ≤3% 1≤DT≤6% ≤8%	≤0.5% ≤2% 1≤DT≤5% ≤7%
Punto de reblandecimiento (A y B) del residuo de destilación (NLT-125/84)	35≤PR ≤53°C	35≤PR ≤55°C	35≤PR ≤46°C	≤56°C	≤56°C
Fenoles en volumen (NLT-190/85)	≥3%	≥2.5%	≥3%	≥2%	≥2%
Naftalina en masa (NLT-191/85)	≥4%	≥3%	≥4%	≥2.5%	≥2.5%
Insoluble en tolueno (en masa) (NLT-192/88)	≥24%	≥25%	≥23%	≥28%	≥28%

EPÍGRAFE 3°.

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

0. INTRODUCCIÓN

Es objeto del presente Pliego de Condiciones cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todas y cada una de las acometidas e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Libro de Órdenes.

Los depósitos de cabeza, de cola, y de reserva; la implantación de una depuradora en el curso de agua; diseño, trazado y tipología de la red; material de las tuberías de la red, así como del suministro, deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quien la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito.

Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.

En el proyecto se fijarán unos criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de abastecimiento de agua a proyectar. Estos pueden ser:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Fijar y establecer la calidad del agua en cuanto a potabilidad.
- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Establecer una red de hidrantes en relación con el servicio de extinción de incendios.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.
- Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento. Aspectos a contemplar, no sólo en el diseño de la red

Emulsión bituminosa tipo DE:

Suministro:En bidones limpios, sin desperfectos y con sistema de cierre hermético.

Se indicará el producto que contiene.

Almacenamiento: En su mismo envase de lugares protegidos de la intemperie y por un tiempo de seis meses con el envase herméticamente.

Emulsiones bituminosas aniónicas o catiónicas:

Suministro: En bidones limpios o en camiones cisterna. Los bidones serán herméticos y no se pueden utilizar los usados anteriormente por emulsiones diferentes.

Almacenamiento: Los bidones en instalaciones protegidas de la lluvia, la humedad, el calor, las heladas y de la influencia de motores, fuegos u otras fuentes de calor. El suministro a granel, en tanques aislados con ventilación.

Betunes asfálticos:

Suministro: En camiones cisterna con sistema de calefacción y termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles.

Almacenamiento: En tanques aislados, con ventilación y sistemas de control. Todos los tubos de carga y descarga estarán calorifugados.

Betunes fluidificados, betunes fluxados o alquitrán.

Suministro: En bidones o en camiones cisterna. Los bidones serán herméticos. Los camiones cisterna para transportar betunes tipo FM 100, FR 100 y los alquitranes AQ 38 o BQ 30, pueden no estar calefactados. El resto de betunes y alquitranes se transportarán en cisternas calefactadas y provistas de termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles.

Almacenamiento: Los bidones en instalaciones protegidas de la lluvia, la humedad, el calor, las heladas y de la influencia de motores, fuego u otras fuentes de calor. El suministrado a granel en tanques aislados, con ventilación y sistema de control. Todos los tubos de carga y descarga estarán calorifugados.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Kg de peso necesario suministrado a la obra

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

(establecimiento de velocidades adecuadas), sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.

En cuanto a la presión de la red, puede ser básicamente de alta presión, con $P > 6 \text{ Kg/cm}^2$, o de baja presión, con $P \leq 6 \text{ Kg/cm}^2$.

El almacenamiento y, en su caso, regulación son práctica habitual dada la variación de consumos que existe a lo largo del día en cualquier zona de abastecimiento. Pueden existir: depósitos de cabecera; torres de equilibrio (de agua); depósitos de cola; aljibes o depósitos de reserva; etc.

En cuanto al tratamiento, éste, dependerá de las características del agua, cuyas especificaciones para el consumo público están reguladas en la normativa vigente al efecto donde se indican los niveles permisibles y tolerables de tipo:

Organolépticos, Físioquímicos, Parámetros no deseables, Microbiológicos, Tóxicos y Radiactivos.

La redes de abastecimiento de agua se diseñarán y construirán de acuerdo con lo que establece la normativa vigente.

Siendo además recomendado lo indicado en:

- NTE-IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE. 3,10 y 17-01-76.

- NTE-IFP Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE: 31-08-74, 07-09-74.

También debe tenerse en cuenta para que toda la red de abastecimiento incluidos sus elementos complementarios tenga garantizada la calidad, funcionalidad, durabilidad y rendimiento esperados las Normas UNE que cubren estas exigencias.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

El fabricante avisará al director de obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir el Director de Obra por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos,

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Pruebas preceptivas:

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

a) Prueba de presión interior.

b) Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

a) Prueba de presión interior

a.1) A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida en el punto a.6).

a.2) 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.

a.3) Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

a.4) La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

a.5) Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

a.6) La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm² minuto.

a.7) Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

a.8) En el caso de tuberías de hormigón y de amiantocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas.

a.9) En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

b.1) Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

b.2) La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

b.3) La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

b.4) La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

siendo:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material.

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa K = 1,000

Hormigón armado con o sin camisa K = 0,400

Hormigón pretensado K = 0,250

Fibrocemento K = 0,350

Fundición K = 0,300

Acero K = 0,350

Plástico K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

1. TUBOS DE FUNDICIÓN

1.1 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo cilíndrico de acero de fundición dúctil, con un extremo liso y el otro en forma de campana.

Habrà una anilla elastomérica para formar la junta.

Además en aquellas uniones con contrabrida de estanqueidad, en el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para el anillo elastomérico.

- Una contrabrida de acero de fundición dúctil.

- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.

- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.

- En el exterior, un collarín para el agarre de los bulones de sujeción, que presionen la contrabrida contra el anillo elastomérico.

Las uniones con contrabrida de tracción estarán formadas por:

- Un cordón de soldadura situado en el extremo liso del tubo.

- Una arandela de acero de fundición dúctil de tracción circular abierta con forma exterior esférica convexa y una sección trapezoidal.

- Una contrabrida que provoca el cierre de la anilla provista de bulones que se fijan al collarín de la campana y bloquea el cierre.

La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:

- Identificación del fabricante.

- El diámetro nominal.

- Indicación de la semana de fabricación.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta: 60°C.

El tubo será recto.

Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia el diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de pared.

Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas. La superficie no tendrá incrustaciones, grietas ni coqueas. Se admitirán ligeros relieves, de-presiones estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.

El extremo liso que tiene que penetrar en la campana tendrá la arista exterior achaflanada.

En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.

La superficie exterior estará recubierta con barniz.

El revestimiento interior estará con una capa de mortero de cemento centrifugado.

El revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda aportar cualquier sabor u olor al agua.

El recubrimiento quedará bien adherido.

Cada tubo llevará impresos y fácilmente legibles los siguientes datos:

- La marca del fabricante.

- La indicación "fundición dúctil".

- El diámetro nominal.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y TOLERANCIAS						
Øinterior (mm)	Øexterior (mm)	Espesor de la pared (mm)	Tolerancias espesor de la pared (mm)	Espesor revestimiento interior (mm)	Presión de prueba hidráulica (ISO 2531) (bar)	Peso unitario (Kg/m)
60	77	5,98	+ sin límite -1,4	3	50	11,5
80	98	6,04	+ sin límite -1,4	3	50	15
100	118	6,10	+ sin límite -1,4	3	50	18
125	144	6,20	+ sin límite -1,4	3	50	23
150	170	6,25	+ sin límite -1,5	3	50	27,5
200	222	6,40	+ sin límite -1,5	3	50	37
250	274	6,75	+ sin límite	3	50	48

300	326	7,20	-1,6 + sin límite -1,7	3	50	60,5
350	378	7,65	+ sin límite -1,7	5	40,5	80,5
400	429	8,10	+ sin límite -1,7	5	40,5	95
450	480	8,55	+ sin límite -1,8	5	40,5	113
500	532	9,00	+ sin límite -1,8	5	40,5	130
600	635	9,90	+ sin límite -1,9	5	40,5	169
700	738	10,8	+ sin límite -2	6	32	217
800	842	11,7	+ sin límite -2,1	6	32	265
900	945	12,6	+ sin límite -2,2	6	32	319
1000	1048	13,5	+ sin límite -2,3	6	32	377

Facilidad de mecanización (dureza superficial ISO 2531): ≥ 230 Binell.
El valor mínimo aceptable de espesor del revestimiento interior en un punto cualquiera del tubo será:

DN (mm)	Espesor puntual mínimo (mm)
de 60 a 300	1,5
de 350 a 600	2,5
de 700 a 1000	3,0

Rectitud (si se hace rodar el tubo sobre dos carriles equidistantes 4 m:
Flecha ≤ 7 mm.

Canalizaciones enterradas con tubo de fundición dúctil entre 60 mm y 1000 mm de diámetro.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

Si la tubería tiene una pendiente $\geq 25\%$ estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento:

En lugares protegidos de impactos.

Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.

La disposición de campana capiculados por capas. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	89
80	70
100	58

125	47
150	40
200	31
250	25
300	21
350	18
400	16
450	14
500	12
600	10
700	7
800	6
900	5
1000	4

Con los extremos de campana todos en el mismo sentido, pero cada capa se separará mediante separadores. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16
300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

Con los extremos de campana capiculados en los tubos de una misma capa y girando cada capa 90° respecto de la inferior. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16
300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del tubo más 60 cm.

Si la tubería tiene una pendiente $> 10\%$, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se tapan los extremos abiertos.

Si se tienen que cortar los tubos, se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer las rebabas y rehacer el chafalán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción).

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Cuando se reemplacen los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará un control de profundidad de zanja cada 100 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.

Se realizará un control de uniones cada 100 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.

Se realizará un control de espesor de la cama de arena cada 100 m rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.

Se realizará un control de compacidad del material de relleno cada 200 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 95% de la obtenida en el ensayo Práctor Normal.

Cuando la conducción sea reforzada:

- Se realizará un control de profundidad de zanja en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.

- Se realizará un control de uniones en cada cruce de calzada y/o cada 50 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.

- Se realizará un control de espesor de la cama de arena en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.

- Se realizará un control de compacidad del material de relleno en cada cruce de calzada y/o cada 100 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Práctor Normal.

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

Pruebas de servicio

Prueba 1:

- Prueba parcial por tramos.

El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo será 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo.

Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo.

La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm² minuto.

- Controles a realizar:

Comportamiento a la presión interior.

- Número de Controles:

La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.

- Condición de no aceptación automática:

A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera $\Delta P/5$ kg/cm².

Prueba 2:

Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.

- Controles a realizar:

Estanqueidad.

- Número de Controles:

Uno cada 500 m.

- Condición de no aceptación automática:

A las dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es: $V \geq 0,30 LD$ para tuberías de fundición y fibrocemento y $V \geq 0,35 LD$ para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m y D el diámetro de la tubería en m.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluyen las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos

Normativa de obligado cumplimiento

- ISO 2531-1979 Tubos y accesorios para conductos a presión.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.

Condiciones de uso y mantenimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fugas. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.

- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.

- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.

- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.

- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.

- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.

- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

1.2. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA DERIVACIONES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Accesorios de fundición dúctil para derivaciones en canalizaciones, con ramales de salida de la conducción principal a 90° o a 45°, con el mismo diámetro del cuerpo principal o con un diámetro inferior (derivaciones reducida).

El accesorio con ramal a 90° es una pieza cilíndrica en forma de T de acero de fundición dúctil con una derivación a 90°.

El accesorio con ramal a 45° es una pieza en forma de Y de acero de fundición dúctil con una derivación a 45°.

Los extremos de la pieza serán con las tres uniones con forma de campana o bien, con dos uniones en forma de campana y ramal

Código Identificador: 16_566

embridado según el tipo de unión requerida en el siguiente elemento del ramal que se derivan.

En el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para el anillo elastomérico.
- Cuando el sistema de unión sea con contrabrida, una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.
- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.
- El exterior de la campana acabará en un resalte alrededor de su boca para que se cojan los tornillos de cabeza, que presionan la contrabrida el anillo elastomérico.

La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:

- Identificación del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Indicación de la semana de fabricación.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.

Temperatura máxima de utilización continua de la anilla elastomérica: 70°C.

Temperatura máxima de utilización de la anilla elastomérica para hidrocarburos: 60°C.

En canalizaciones de agua potable, el revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda dar cualquier sabor u olor al agua.

El recubrimiento será homogéneo y continuo en toda la superficie.

El recubrimiento quedará bien adherido.

Cada pieza llevará de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- La marca del fabricante.
- La identificación de "Fundición Dúctil".
- El diámetro nominal.

En las secciones circulares de las piezas, la ovalidad se mantendrá dentro de los límites

de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de la pared.

La superficie no tendrá incrustaciones, grietas, ni coqueas. Se admitirán ligeros relieves, depresiones o estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.

En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.

La superficie exterior estará recubierta con barniz.

La superficie interior estará recubierta con una capa de 0,35 micras de espesor de resinas epoxi aplicadas por electroforesis.

Derivaciones con dos uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal embridado a 90°.

Características dimensionales:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
60	40	101	265	144	217	9
60	60	124	288	148	221	10,3
80	40	102	272	156	240	10,8
80	60	125	295	160	244	12,2
80	80	148	318	164	248	13,8
100	40	103	277	168	263	12,8
100	60	127	301	172	267	14,3
100	80	150	324	176	271	16
100	100	173	347	180	275	17,3
125	40	105	285	183	291	15,4
125	60	128	308	187	295	17
125	80	152	332	191	299	18,9
125	100	175	355	195	303	20,5
125	125	204	384	200	308	23
150	40	107	293	198	320	18,4
150	60	130	316	202	324	20
150	80	153	339	206	328	22
150	100	177	363	210	332	24
150	125	206	392	215	337	27
150	150	235	421	220	342	30
200	40	110	308	228	376	25
200	60	134	332	232	380	27,5
200	80	157	355	236	384	29,5
200	100	180	378	240	388	31,5
200	125	209	407	245	393	35
200	150	238	436	250	398	38,5
200	200	296	494	260	408	45,5
250	60	164	374	272	448	39
250	100	234	444	270	447	46
250	150	251	461	280	457	51
250	200	344	554	290	467	61
250	250	404	614	300	477	72

300	60	237	457	297	502	57
300	100	237	457	300	505	59
300	150	347	567	310	515	72
300	200	347	567	320	525	77
300	250	467	687	305	510	92
300	300	467	687	340	545	101
350	60	144	364	322	555	59
350	100	191	411	302	563	66
350	150	249	469	340	573	76
350	200	307	527	350	583	86
350	250	365	585	360	593	97
350	350	481	701	380	613	13
400	100	195	415	360	619	84
400	150	315	535	370	629	100
400	200	315	535	380	639	104
400	250	429	649	390	649	124
400	300	429	649	400	659	132
400	400	545	765	420	679	167

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
450	100	198	394	390	678	89
450	150	256	452	400	688	102
450	200	314	510	410	698	115
450	250	372	568	420	708	129
450	300	430	626	430	718	144
450	400	546	742	450	738	180
450	450	604	800	460	748	195
500	100	210	450	420	735	126
500	150	325	565	430	745	150
500	200	325	565	440	755	154
500	250	443	683	450	765	179
500	300	443	683	460	775	187
500	400	555	795	480	795	226
500	500	675	915	500	815	227
600	200	335	575	500	870	200
600	300	447	687	520	890	235
600	400	565	805	540	910	283
600	600	795	1035	580	950	406
600	600	795	1035	580	950	406
700	150	365	665	520	952	262
700	200	365	665	525	957	266
700	400	585	885	555	987	351
700	600	915	1215	585	1017	499
700	700	915	1215	600	1032	499
800	150	361	681	580	1067	330
800	200	361	681	585	1072	333
800	400	581	901	615	1102	433
800	600	921	1341	645	1132	640
800	600	921	1341	675	1162	672
900	200	375	725	645	1186	419
900	400	595	945	675	1216	535
900	600	145	495	705	1246	822
900	900	145	495	705	1291	876
1000	200	400	690	705	1301	452
1000	400	620	910	735	1331	587
1000	600	280	570	765	1361	975
1000	1000	280	570	825	1421	1080
1200	400	840	1140	835	1541	955
1200	600	840	1140	865	1571	996
1200	100	275	575	920	1625	1380
1200	1200	510	810	950	1655	1641

Derivaciones con las tres uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal a 90°.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
60	60	124	288	62	217	9,4
80	60	125	295	72	238	11,3
80	80	148	318	74	243	12,4
100	60	127	301	82	259	13,3
100	80	150	324	84	264	14,5
100	100	173	347	86,5	268	15,9
125	125	204	384	102	300	20,5
150	60	130	316	107	311	19,1

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C - 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

150	80	153	339	109	316	20.5
150	100	177	363	111.5	320	22.5
150	150	235	421	117.5	332	26.5
200	60	134	332	132	362	26
200	80	157	355	134	367	28
200	100	180	378	136.5	372	30
200	150	238	436	142.5	384	35
200	200	296	494	148	395	40.5

Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre la intersección de los ejes (del cuerpo longitudinal y del ramal) y el tope para la unión del ramal (H).
- Peso (P).

DN (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	P (Kg)
100	400	574	305	24.5
150	495	681	380	42.5
200	590	788	455	66
250	685	861	530	96
300	780	960	605	133
350	875	1061	680	177
400	970	1160	755	227

Derivaciones con dos uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y ramal embreadado a 90°.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
1200	400	810	1140	835	1540	937
1200	600	810	1140	865	1570	978
1200	1000	1245	1575	920	1625	1381
1200	1100	1480	1810	907	1612	1553
1200	1200	1480	1810	950	1655	1643
1400	600	1010	1520	980	1796	1555
1400	1400	1950	2460	1100	1916	2612
1500	600	1110	1670	980	1853	1815
1500	1500	2050	2610	1100	1973	3210
1600	600	1050	1600	1090	2015	2022
1600	1600	2170	2720	1240	2165	3853

Derivaciones con 2 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.

Características dimensionales:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
100	40	150	326	161	249	15.4
100	60	150	326	181	269	16.3
100	65	150	326	186	274	16.8
100	80	185	361	77.5	66.5	18
100	100	210	386	180	268	19.4
125	40	150	332	164	271	18.6
125	60	150	332	184	291	19.5
125	65	150	332	189	296	20
125	80	165	347	195	302	21
125	100	190	372	200	307	22.5
125	125	267	449	200	307	26
150	40	154	342	176	296	23
150	60	154	342	196	316	23.5
150	65	154	342	201	321	24
150	80	165	353	210	330	25
150	100	190	378	215	335	26.5
150	125	220	408	210	330	29.5
150	150	305	493	220	340	34
200	40	159	359	09.5	56.5	31.5
200	60	159	359	29.5	76.5	32
200	65	159	359	34.5	81.5	32.5
200	80	170	370	240	387	32.5

200	100	195	395	245	392	36
200	125	220	420	240	387	39.5
200	150	250	450	245	392	42
200	200	360	560	200	347	53
250	60	164	374	272	444	40
250	65	164	374	272	444	42
250	100	234	444	270	442	47
250	150	251	461	280	452	52
250	200	344	544	290	462	62
250	250	404	614	300	472	73
300	60	237	457	297	501	55
300	65	237	457	297	501	55
300	80	237	457	298	502	56
300	100	237	457	300	504	57
300	150	347	567	310	514	70
300	200	347	567	320	524	74
300	250	467	687	305	509	89
300	300	467	687	340	544	98
400	100	195	415	360	618	84
400	150	315	535	370	628	100
400	200	315	535	380	638	104
400	250	429	649	390	648	124
400	300	429	649	400	658	132
400	400	545	765	420	678	167
500	100	210	450	460	774	119
500	150	325	565	430	744	143
500	200	325	565	440	754	147
500	250	443	683	450	764	173
500	300	443	683	460	774	180
500	400	555	795	480	794	219
500	500	675	915	500	814	271
600	200	335	575	500	869	192
600	300	447	687	520	889	228
600	400	565	805	540	909	275
600	600	795	1035	580	949	398
700	150	365	665	520	951	262
700	200	365	665	525	956	265
700	250	365	665	535	966	271
700	400	585	885	555	986	351
700	600	915	1215	585	1016	499
700	700	915	1215	600	1031	499
800	150	303	681	580	1066	332
800	200	361	681	585	1071	335
800	250	361	681	585	1071	349
800	400	581	901	615	1101	435
800	600	921	1241	645	1131	642
800	800	1021	1341	675	1161	674
900	200	375	725	645	1185	419
900	250	375	725	635	1175	474
900	400	595	945	675	1215	536
900	600	145	495	705	245	823
900	900	145	495	750	290	878
1000	200	385	755	705	1300	510
1000	250	385	755	705	1300	519
1000	400	605	975	735	1330	644
1000	600	265	635	765	360	1032
1000	1000	265	635	825	420	1137
1200	250	810	140	875	580	950
1200	400	810	140	835	540	935
1200	600	810	140	865	570	969
1200	1000	245	575	920	625	381
1200	1200	480	810	950	655	643

Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de las piezas (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
100	60	150	326	179	273	15.6
100	65	150	326	180	274	16.1
100	80	185	361	188.5	283.5	17.5
100	100	210	386	193	287	19
125	125	267	449	224.5	332	25.5
150	60	154	342	194	315	23
150	65	154	342	195	316	23.5

150	80	165	353	221.5	342.5	24.5
150	100	190	378	228	349	26.5
150	150	305	493	246.5	367.5	33
200	60	159	359	227.5	374.5	31.5
200	65	159	359	228.5	375.5	32
200	80	170	370	251.5	398.5	33
200	100	195	395	258	405	35.5
200	150	250	450	271.5	418.5	41
200	200	360	560	280	427	50

Las características dimensionales de cualquier accesorio que no se haya detallado anteriormente se pactará directamente con el fabricante y requerirán la aprobación expresa de la Dirección Facultativa.

Derivaciones de canalizaciones de fundición dúctil de 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal del conducto principal, con ramales de 40 mm a 1600 mm de diámetro nominal colocados en canalizaciones enterradas de fundición dúctil.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En los ramales con unión embreadada, la brida tendrá colocados todos su tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En los ramales con unión embreadada, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento:

En lugares protegidos de impactos.

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embreadados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo 'pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

Pruebas de servicio

Prueba 1:

- Prueba parcial por tramos.

El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo.

Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo.

La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm² minuto.

- Controles a realizar:

Comportamiento a la presión interior.

- Número de Controles:

La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.

- Condición de no aceptación automática:

A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera $\Delta P/5$ kg/cm.

Prueba 2:

Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.

- Controles a realizar:

Estanqueidad.

- Número de Controles:

Uno cada 500 m.

- Condición de no aceptación automática:

Alas dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es: $V \geq 0,35$ LD para tuberías de fundición y fibrocemento y $V \geq 0,35$ LD para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m, y D el diámetro de la tubería en m.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

Normativa de obligado cumplimiento

- No hay normativa de obligado cumplimiento.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.

Condiciones de uso y mantenimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fuga. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.

- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.

- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.

- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.

- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.

- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.

- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

1.3 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cambios de dirección de canalizaciones enterradas con codos de fundición dúctil de 60 mm a 1600 mm de diámetro nominal.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrán colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se tapan los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo 'pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

Condiciones de uso y mantenimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fugas. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.

- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.

- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.

- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.

- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.

- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.

- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

1.4 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA REDUCCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Reducción de diámetro de canalizaciones enterradas con conos y placas de reducción de fundición dúctil de 80 mm a 160 mm de

diámetro nominal de entrada y de 40 mm a 1500 mm de diámetro nominal de salida.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones,

los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se tapan los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice

para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

1.5 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA UNIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Accesorio de unión de fundición dúctil para canalizaciones.

Manguito de conexión:

Pieza cilíndrica de acero de fundición dúctil con uno de los extremos en forma de campana y el otro con brida, o uno con brida y el otro liso, o bien, los dos en forma de campana.

Uniones de tubos y piezas especiales de canalizaciones con los correspondientes accesorios de fundición dúctil entre 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc., estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se tapan los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

2. VÁLVULAS

2.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA

VÁLVULAS DE COMPUERTA MANUALES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de compuerta manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Preparación de las uniones con cintas.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

VÁLVULAS DE COMPUERTA MANUALES EMBRIDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de compuerta manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.2. VÁLVULAS DE ASIENTO

VÁLVULAS DE ASIENTO MANUALES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de asiento manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Preparación de las uniones con cintas.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

VÁLVULAS DE ASIENTO MANUALES EMBRIDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de asiento manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

VÁLVULAS DE ASIENTO MANUALES DE GRIFO ROSCADAS

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.3. VÁLVULAS DE ESFERA

VÁLVULAS DE ESFERA MANUALES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de esfera manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Preparación de las uniones con cintas.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

La manivela de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra de la manivela con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

VÁLVULAS DE ESFERA MANUALES EMBRIDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de esfera manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

La manivela de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra de la manivela con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:
 - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
 - Controles a realizar:
 - Observación de llaves y ventosas.
 - Número de Controles:
 - 100%.
 - Condición de no aceptación automática:
 - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
 - Controles a realizar:
 - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
 - Número de Controles:
 - Prueba general.
 - Condición de no aceptación automática:
 - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
 - Unidad y criterios de medición y abono
 - Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
 - Condiciones de uso y mantenimiento
 - Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
 - Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
 - Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
 - Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
 - Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.
- ### VÁLVULAS DE ESFERA MOTORIZADAS EMBRIDADAS
- Control y criterios de aceptación y rechazo
- Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
- Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
- Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
- Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
- Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
- Pruebas de servicio
- Prueba:
 - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
 - Controles a realizar:
 - Observación de llaves y ventosas.
 - Número de Controles:
 - 100%.
 - Condición de no aceptación automática:
 - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
 - Controles a realizar:
 - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
 - Número de Controles:
 - Prueba general.
 - Condición de no aceptación automática:
 - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
 - Unidad y criterios de medición y abono
 - Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
 - Condiciones de uso y mantenimiento
 - Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
 - Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
 - Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
 - Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
 - Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.4. VÁLVULAS DE MARIPOSA

VÁLVULAS DE MARIPOSA MANUALES MONTADAS ENTRE BRIDAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de mariposa manuales montadas entre bridas en una arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La manivela de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:
 - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 - Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

- Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
- Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
- Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

- Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.5. VÁLVULAS DE REGULACIÓN

VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de esfera manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.

Se dejará conectada a la red correspondiente.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados y en posición horizontal.

El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.
Las conexiones serán estancas a las presiones de trabajo.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.
El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.
Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las rosas de unión.
Los protectores de las rosas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Se controlará la colocación en una de cada dos válvulas reductoras, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con las llaves de compuerta.
Pruebas de servicio
- Prueba:
Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
100%.
- Condición de no aceptación automática:
Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Normativa de obligado cumplimiento
La normativa será la específica al uso que se destine.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.
Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.
Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.
VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN EMBRIDADAS
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de esfera manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de rosas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.
Se dejará conectada a la red correspondiente.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados y en posición horizontal.
El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.
Las conexiones serán estancas a las presiones de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Se controlará la colocación en una de cada dos válvulas reductoras, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con las llaves de compuerta.
Pruebas de servicio
- Prueba:
Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
100%.
- Condición de no aceptación automática:
Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Normativa de obligado cumplimiento
La normativa será la específica al uso que se destine.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.
Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.
Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

2.6. VÁLVULAS DE RETENCIÓN VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE CLAPETA ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de retención de clapeta roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de rosas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La válvula quedará de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
Se dejará conectada a la red correspondiente.
Las conexiones serán estancas a las presiones de trabajo.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.

Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.

Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DISCO MONTADAS ENTRE BRIDAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de retención de disco montadas entre bridas y en una arqueta de canalización enterrada.

Se considerarán incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

Se colocará de forma que los ejes de la válvula y de la tubería queden alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.

Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.

Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

2.7. VÁLVULAS DE SEGURIDAD

VÁLVULAS DE SEGURIDAD DE CARRERA CORTA ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de seguridad de recorrido corto, roscadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se considerarán incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.

- Preparación de las uniones con cintas.

- Conexión de la válvula a la red.

- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará con la manija perfectamente accesible y su posición será visible.

Quedará conectada a la tubería a proteger por la boca de entrada, sin ninguna interrupción.

La boca de salida se conducirá al punto de desagüe, que será visible desde el lugar donde esté la válvula.

Quedará en condiciones de funcionamiento y quedará estanca a la presión de trabajo

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

VÁLVULAS DE SEGURIDAD DE CARRERA CORTA EMBRIDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de recorrido corto, embridadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará con la manija perfectamente accesible y su posición será visible.

Quedará conectada a la tubería a proteger por la boca de entrada, sin ninguna interrupción.

La boca de salida se conducirá al punto de desagüe, que será visible desde el lugar donde esté la válvula.

Quedará en condiciones de funcionamiento y quedará estanca a la presión de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.8. VÁLVULAS DE FLOTADOR

VÁLVULAS DE FLOTADOR DIRECTAS ROSCADAS

VÁLVULAS DE FLOTADOR DE TRANSMISIONES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

El mecanismo quedará montado en el depósito a controlar con el flotador en su interior.

La válvula quedará conectada a la tubería correspondiente y se unirá sólidamente al mecanismo de flotador.

No habrá ningún obstáculo que interfiera el libre movimiento del flotador así como el del sistema de accionamiento de la válvula.

Las conexiones con la tubería y la válvula serán estancas a la presión de trabajo

El cuerpo del mecanismo quedará hermético sobre la pared del depósito.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La conexión con la tubería se sellará con cinta de estanqueidad y la sujeción con el depósito se hará con junta de goma.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos a unir.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

- Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

100%.

- Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

3. JUNTAS

3.1. JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.

La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua favorezca la compresión.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo, con topes circulares, para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe ser achaflanado.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se limpiará cuidadosamente, con un cepillo metálico y un trapo, el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de la goma. Limpiar igualmente la espiga del tubo a unir, así como la arandela de goma.

Se recubrirá con pasta lubricante el alojamiento de la arandela.

Se introducirá la arandela de goma en su alojamiento, con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe. Comprobar si la arandela se encuentra correctamente colocada en todo su contorno.

Se recubrirá con pasta lubricante la superficie exterior de la arandela y la espiga.

Se trazará sobre el cuerpo del extremo liso del tubo a colocar una señal a una distancia del extremo igual a la profundidad del enchufe y se mantendrá el tubo en esta posición, haciéndole reposar sobre tierra apisonada o sobre datos provisionales.

Se introducirá la espiga en el enchufe, mediante tracción o empuje adecuados, comprobando la alineación de los tubos a unir, hasta que la señal trazada en el extremo liso del tubo llegue a la vertical del extremo exterior del enchufe. No exceder esta posición, para evitar el contacto de metal contra metal en los tubos y asegurar la movilidad de la junta.

Será necesario comprobar si la arandela de goma ha quedado correctamente colocada en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la espiga y el enchufe el extremo de una regla metálica, que se hará trapear contra la arandela, debiendo dicha regla introducirse en todo el contorno a la misma profundidad.

Inmediatamente después, rellenar con materiales de terraplén la parte inferior del tubo que se acaba de colocar, o ejecutar los apoyos definitivos, para mantener bien centrado el enchufe.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación

Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

3.2. JUNTA MECÁNICA EXPRESS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Reúne piezas terminadas respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se obtendrá por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe. Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se limpiará con un cepillo la espiga, así como el enchufe de los tubos a unir.

Se instalará en la espiga la contrabrida y luego la arandela de goma con el extremo del-gado de esta arandela hacia el interior del enchufe.

Se introducirá la espiga a fondo en el enchufe, comprobando la alineación de los tubos o piezas a unir y después se desenchufará un centímetro aproximadamente, para permitir el juego y la dilatación de los tubos o piezas.

Se hará resbalar la arandela de goma, introduciéndola en su alojamiento y se colocará la contrabrida en contacto con la arandela.

Se colocarán los pernos y se atornillarán las tuercas con la mano hasta el contacto de la contrabrida, comprobando la posición correcta de ésta y por último se apretarán las tuercas, con una llave dinamométrica, progresivamente, por pases sucesivos, no sobrepasando el par de torsión, para tornillos de veintidós milímetros (22 mm) de diámetro, de veinte metros por kilopondio (20 mxkp).

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

3.3 JUNTA MECÁNICA EXPRESS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se emplearán en las piezas terminales, para unir las válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

La arandela de plomo, para la estanqueidad de la junta, deberá tener un espesor mínimo de tres milímetros (3 mm).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Lo mismo que en los casos anteriores, se procederá a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos y de los agujeros de las bridas, presentando en éstos algunos tornillos y ayudándose de barras para el centrado.

A continuación se interpondrá entre las dos coronas de las bridas una arandela de plomo de tres milímetros (3 mm) de espesor, como mínimo, que debe quedar perfectamente centrada.

Finalmente, se colocarán todos los tornillos y sus tuercas que se apretarán progresivamente y alternativamente, para producir una presión uniforme en la arandela de plomo, hasta que quede fuertemente comprimida.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4. BOCAS DE RIEGO

4.1. CARCASA DE BOCA DE RIEGO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

La carcasa deberá fabricarse en fundición gris perlítica, según UNE 36.111.

La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente ($P \leq 0,15\%$; $S \leq 0,14\%$). Asimismo, deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a tracción: $\geq 30 \text{ kp/mm}^2$.

- Dureza: 210-260 HB.

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento (5%). El grafito será de distribución A, si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4, 5 y 6, según la Norma UNE 36.117.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la Norma UNE 36.111, entre las que merecen destacarse aquellas que se indican en los siguiente apartados.

Se procederá a la limpieza y desbardado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc., y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes y fundamentalmente "uniones frías".

Deberán recubrirse por completo mediante una capa homogénea de alquitranado.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.2. TAPA DE BOCA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

La tapa de boca deberá fabricarse en fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36.118. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

Calidad	Resistencia kp/mm ²	Límite hp/mm ²	elástico %	Alargamiento %
FGE 50-7	50	35		7
FGE 60-2	60	40		2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas I, II, III y IV, cuya concreción se define en la Norma UNE 36.111.

Además del grafito podrán existir como constituyente ferrita y perlita en cantidades no definidas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36.118, referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguiente:

- Limpieza de arena y rebabas.

- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".

- Recubrimiento mediante una capa homogénea de alquitranado.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.3. PIEZAS VARIAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Estas piezas deberán fabricarse como mínimo en una fundición gris perlítica del tipo FG-20, según la Norma UNE 36.111. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere 0,20 y 0,18 por 100, respectivamente ($P \leq 0,20\%$; $S \leq 0,18\%$). Asimismo deberán alcanzarse las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción: $\geq 20 \text{ kp/mm}^2$.

- Dureza: 175-235 HB.

Parte de estas piezas se fabrican en latón como se indica más adelante.

El grafito será laminar en distribución A o B y no se tolerarán contenidos de ferrita superiores al diez por ciento (10%).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El fabricante deberá a los requisitos de la norma UNE 36.111, que se refiere a este tipo de fundición y que ya se han señalado para otras fundiciones grises.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.4. PASADOR

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

El pasador se fabricará con acero A-33 (F-62000), según la Norma UNE 36.080. Se exigirán las siguientes prescripciones:

- Resistencia a la tracción: $35-52 \text{ kp/mm}^2$.

- Límite Elástico: $\geq 20 \text{ kp/mm}^2$.

- Alargamiento: $\geq 13\%$.

Su microestructura estará constituida básicamente por ferrita y algo de cementita o perlita.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Este acero común, habitualmente suministrado en estado efervescente, se obtendrá de alguna de las formas de productos laminados en caliente y se ajustará a las especificaciones de la Norma UNE 36.080.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.5. DESAGÜE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Se deberá fabricar mediante tubo sin soldadura, roscable según la Norma UNE 19.046 en un acero común A-33, UNE 36.080.

Cumplirá al menos, las siguientes prescripciones:

- Resistencia a la tracción: 35 kp/mm².
- Alargamiento: $\geq 15\%$.
- Contenido de fósforo (P): $\geq 0,06\%$.
- Contenido de azufre (S): $\geq 0,06\%$.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se obtendrá por estirado en caliente o en frío, si bien en este último caso será preceptivo realizar un recocido contra acritud. Se suministrará en estado de galvanizado.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.6. TAPÓN DE DESAGÜE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Se fabricará con un acero moldeado, no aleado, tipo F-8310 (AM 22 Mn 5), según la Norma UNE 36.255. Sus características a tracción en estado de normalizado serán:

- Resistencia: ≥ 54 kp/mm².
- Límite Elástico: ≥ 30 kp/mm².
- Alargamiento: $\geq 17\%$.

Su microestructura estará formada por ferrita y perlita, como corresponde a un estado de tratamiento térmico o de normalizado.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El proceso de fabricación queda a criterio del fundidor, siempre que se consigan las características propias de este material fijadas para un estado de normalizado. No obstante, sería preferible si la pieza fuese templada y revenida.

La pieza deberá estar libre de arenas, rebabas, etc., y será recubierta por alquitranado, una vez que forma parte de la boca de riego.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.7. EJE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Se fabricará en un acero tipo F-1110, según la Norma UNE 36.011, solicitándose en estado de normalizado. Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a tracción: ≥ 40 kp/mm².
- Límite Elástico: ≥ 23 kp/mm².
- Alargamiento: $\geq 24\%$.

Su microestructura estará formada por ferrita y perlita, como corresponde a un estado de tratamiento térmico o de normalizado.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.8. HUSILLO, PRENSAESTOPAS Y VÁSTAGO DE LA VÁLVULA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Se deberá fabricar con un latón moldeado del tipo C-6440 (Cu Zn 39 Pb3), según la Norma UNE 37.103.

Su microestructura será bifásica (a + b) y su dureza estará en el intervalo 120-170 HB.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.9. ROSCA EMBUTIDA EN EL CUERPO DE ROSCA Y ROSCA INFERIOR DE LA BOQUILLA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se deberá fabricar con un latón moldeado del tipo C-2410 (Cu Zn 33 Pb2), según la Norma UNE 37.103.

Su microestructura será monofásica a y aceptará la presencia de rechupas. Su dureza estará comprendida en el intervalo 40-80 HB.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.10. JUNTA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

La junta de válvula será de caucho, mientras que las juntas de boquilla y la del cuerpo de boca serán teóricas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

5. OTRAS PIEZAS ESPECIALES

Son las siguientes: Boquillas para hidrantes, téis, terminales, manguitos, codos, conos de reducción, carretes y bridas ciegas o tapones.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Las boquillas para hidrantes serán de bronce tipo "Ayuntamiento de Madrid". El resto de las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de treinta y dos kilopondios por centímetro cuadrado (32 kp/mm²) y cumplirán las condiciones que se establecen en los párrafos siguientes.

Se fabricarán en función de grafito esferoidal tipo FGE-38-17, según la Norma UNE 36.118.

Su composición química será tal que permita conseguir las características mecánicas y microestructurales exigibles.

Deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas.

- Resistencia a tracción: ≥ 38 kp/mm².
- Límite Elástico: ≥ 24 kp/mm².
- Alargamiento: $\geq 17\%$.
- Dureza: ≥ 140 -180 HB.

El grafito deberá ser esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular (forma) el resto. Además del grafito, la estructura presentará una matriz ferrítica siendo aceptable un contenido de perlita inferior al cinco por ciento (5%).

Para las tres, codos y llaves de paso deberán disponerse los necesarios macizos de anclaje, que contrarresten los esfuerzos producidos por la presión del agua, según lo indicado en la "Normalización de Elementos Constructivos".

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

6. BOMBAS DE IMPULSIÓN

6.1. BOMBAS CENTRÍFUGAS AUTOASPIRANTES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Bombas centrífugas monobloque autoaspirante horizontal compuestas por un motor eléctrico acoplado a ella directamente.

- Grado de Protección del motor: \geq IP-33X.
- Tensión de alimentación trifásica: 220/380 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Cuerpo: Fundición.
- Turbina: Bronce.
- Junta de estanqueidad: Prensaestopas.

Bombas centrífugas autoaspirantes montadas superficialmente o en arqueta de canalización enterada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Fijación de la bomba a una bancada.
- Conexión a la red de fluido a servir.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

La bomba se conectará a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total $\leq 30^\circ$.

Las reducciones de diámetro se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.

La bomba quedará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.

La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárrago o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.

Montadas superficialmente, la distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

Montada en arqueta, la separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

6.2. BOMBAS CENTRÍFUGAS MONOBLOC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Bombas centrífugas monobloque compuestas por un motor eléctrico acoplado a ella directamente.

Sentido de giro: mirando desde el motor, el de las agujas del reloj.

- Grado de Protección del motor: \geq IP-44X.

- Temperatura de servicio: $\leq 105^\circ\text{C}$.

- Tensión de alimentación trifásica: 220/380 V.

- Velocidad de giro: 2900 r.p.m.

- Cuerpo: Fundición.

- Turbina: Fundición.

- Junta de estanqueidad: Prensaestopas.

Bombas centrífugas monobloc montadas superficialmente o en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Fijación de la bomba a una bancada.

- Conexión a la red de fluido a servir.

- Conexión a la red eléctrica.

- Prueba de servicio.

La bomba se conectará a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total $\leq 30^\circ$.

Las reducciones de diámetro se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.

La bomba quedará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.

La tubería no transmitirá ningún tipo de esfuerzo a la bomba

La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárrago o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.

Montadas superficialmente, la distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

Montada en arqueta, la separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

6.3. BOMBAS CENTRÍFUGAS NORMALIZADAS S/DIN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Bomba centrífuga serie norma (DIN 24255) horizontal compuestas por una bomba, un motor eléctrico, un acoplamiento elástico y una bancada.

Sentido de giro mirando desde el extremo correspondiente al eje, el de las agujas del reloj.

- Grado de Protección del motor: \geq IP-44X.

- Temperatura de servicio: $\leq 105^\circ\text{C}$.

- Tensión de alimentación trifásica: 220/380 V.

- Velocidad de giro: 450 r.p.m.

- Cuerpo: Fundición.

- Turbina: Fundición.

- Junta de estanqueidad: Prensaestopas.

Bombas centrífugas normalizada s/DIN montadas superficialmente o en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Fijación de la bomba a una bancada.

- Conexión a la red de fluido a servir.

- Conexión a la red eléctrica.

- Prueba de servicio.

La bomba se conectará a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total $\leq 30^\circ$.

Las reducciones de diámetro se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.

La bomba quedará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.

La tubería no transmitirá ningún tipo de esfuerzo a la bomba.

La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárrago o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.

Montadas superficialmente, la distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

Montada en arqueta, la separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

EPÍGRAFE 4.

RED DE ALCANTARILLADO

0. INTRODUCCIÓN

0.1. NORMAS GENERALES PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO

Es objeto del presente Pliego de Condiciones cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todos y cada uno de las acometidas e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Libro de Órdenes.

Los depósitos de cabeza, de cola, y de reserva; la implantación de una depuradora en el curso de agua; diseño, trazado y tipología de la red; material de las tuberías de la red, así como del suministro, deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito.

Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
 - Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.
- En el proyecto se fijarán unos criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de alcantarillado a proyectar. Estos pueden ser:
- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
 - Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
 - Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
 - Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
 - Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
 - La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo un adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
 - En el caso de una red exclusiva para aguas pluviales, se debe asegurar que éstas reciban únicamente las aguas procedentes de lluvia, riego y deshielo.

Se reflejarán las características esenciales de la solución adoptada en cuanto al sistema de conducción y de circulación. Éstas pueden ser si nos fijamos en el transporte de las aguas: Unitario, Separativo y Sistemas mixtos o semiseparativos. Y si nos fijamos en la circulación: por gravedad o por circulación forzada.

Se indicará si existen rápidos, sifones invertidos; o si se implantará una depuradora antes del vertido a un colector general, (dependiendo de las características del agua residual), o a un emisor o a una vertiente; el diseño, trazado y tipología de la red; el material de las tuberías de la red; así como del tipo de vertidos a evacuar.

Conviene señalar cuáles son los parámetros, al menos más importantes, del agua residual que circula por la red de la zona objeto del proyecto. Es importante aportar como dato el tipo de industrias que utilizarán la red o si serán las viviendas los únicos puntos de vertido a ésta.

0.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La redes de alcantarillado se diseñarán y construirán de acuerdo con lo que establece la normativa vigente.

0.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará al Director de Obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir el Director de Obra por si o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual

el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

0.4. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA RED DE ALCANTARILLADO

Pruebas preceptivas:

Son preceptivas las pruebas para poner de manifiesto los posibles defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

Pruebas de la tubería instalada:

Se indica a continuación las pruebas a las que debe someterse a la tubería de alcantarillado instalada, según el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones en vigor.

Pruebas por tramos:

Se deberá probar al menos el 10% de la longitud de la red, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares fije otra distinta. El Director de la obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completa-mente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del contratista.

Excepcionalmente, el Director de obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Revisión General:

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registros aguas abajo.

El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

1. CANALES DE HORMIGÓN

1.1. CANALES DE HORMIGÓN CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de canal con elementos prefabricados de hormigón de los tipos siguientes:

- Canal prefabricado en forma de T.
- Hastial prefabricado en forma de T.
- Manta de hormigón celular.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Canal y hastial:

- Preparación y comprobación de la superficie del asiento.
- Colocación de las piezas prefabricadas.
- Relleno de las juntas con mortero de cemento.

Manta:

- Preparación y comprobación de la superficie del asiento.
- Colocación de las piezas prefabricadas.

Las piezas prefabricadas quedarán colocadas según las alineaciones, pendientes y rasantes previstas en la Documentación Técnica.

Las superficies que deban quedar en contacto con el agua serán lisas, y las juntas no tendrán rebabas.

Canal:

Las piezas quedarán centradas y alineadas dentro de la zanja.

Las piezas quedarán situadas sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirán las especificaciones fijadas en la Documentación Técnica.

Hastial:

Las piezas quedarán situadas sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirán las especificaciones fijadas en la Documentación Técnica.

Manta:

La manta quedará situada sobre un geotextil que sobresaldrá 0,50 m por los lados de la manta. El geotextil cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

- Radio de curvatura mínimo: 0,50 m.

- Tolerancia de ejecución:

Alineación: ± 20 mm.

Nivel (P = pendiente):

$P > 1\%: \pm 10$ mm.

$0,5\% < P \leq 1\%: \pm 5$ mm.

$P \leq 0,5\%: \pm 2$ mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las piezas no se colocarán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentarán cumple las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades superiores a las tolerables, se corregirán antes de ejecutar la partida de obra.

Antes de bajar las piezas a la zanja, la Dirección Facultativa las examinará, rechazando las que presenten algún defecto perjudicial.

La descarga y la manipulación de las piezas se harán de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar las piezas.

La colocación de las piezas prefabricadas comenzará por el punto más bajo.

Manta:

La viga de descarga será 0,30 m menor que la longitud del módulo a descargar. El ángulo entre viga y módulo será $< 45^\circ$.

No se descargará más de un módulo a un mismo tiempo por cada viga de descarga.

En caso de producirse solape entre dos módulos, se sacarán las piezas necesarias de los módulos correspondientes para evitar el solapamiento, reconectando los extremos de los cables manipulados.

Almacenamiento: En lugares protegidos del sol.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5cm.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio

Circulación en la red:

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono

Canal o hastial:

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Manta:

m² de superficie medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:

- pH menor que 6 y mayor que 9.
- Temperatura superior a 40°C.
- Conteniendo detergentes no biodegradables.
- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

2. DRENAJES

2.1. DRENAJES CON TUBO DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de drenaje con tubo ranurado de PVC.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación y unión de los tubos.
- Relleno de la zanja con material filtrante.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tubo de bóveda.
- Tubo circular.

Los tubos quedarán bien asentados sobre un lecho de material filtrante de granulometría adecuada a las características del terreno y del tubo.

Los tubos colocados estarán alineados y en la rasante prevista. Tendrán la pendiente definida en la Documentación Técnica para cada tramo y según las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica.

Los tubos penetrarán dentro de las arquetas y de los pozos de registro.

El drenaje estará recubierto por un relleno de 50 cm de material filtrante. El grado de compactación del material de relleno de la zanja no será inferior al del material circundante.

El drenaje acabado funcionará correctamente.

Flecha máxima de los tubos rectos: ≤ 1 cm/m.

Pendiente: $\geq 0,5\%$.

Anchura de la zanja: D nominal + 45 cm.

Penetración de tubos en arquetas y pozos: ≥ 1 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Pendiente $\leq 4\%$: $\pm 0,25\%$.
- Pendiente $> 4\%$: $\pm 0,50\%$.
- Rasantes: ± 20 mm.

Tubo de Bóveda.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Los trabajos se realizarán con la zanja y los tubos libres de agua y de tierras sueltas.

No transcurrirán más de 8 días entre la ejecución de la zanja y la colocación de los tubos.

No se iniciará la colocación de los tubos sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que estén deteriorados.

La colocación de los tubos se empezará por el punto más bajo.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprenden los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

No se colocará más de 100 m de tubo sin proceder al relleno con material filtrante.

No se iniciará el relleno de la zanja sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Una vez colocados los tubos, el relleno de la zanja se compactará por tongadas sucesivas con un grado de compactación \geq al 75% del P.N.

El procedimiento utilizado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos no producirá movimientos de los tubos.

El almacenamiento se hará asentando en horizontal sobre superficies llanas y en el borde de la zanja para evitar manipulaciones.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento ni la ejecución del lecho de material filtrante.

2.2. DRENAJES CON CANALES DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de canal con piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre solera de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Colocación de las piezas prefabricadas.
- Sellado de las juntas con mortero.

La solera tendrá un espesor y acabado continuos.

Las piezas prefabricadas estarán colocadas según las alineaciones, pendientes y cotas previstas en la Documentación Técnica.

Las juntas de asiento y las juntas verticales estarán hechas con mortero de cemento.

En los casos que el agua circule a gran velocidad, se evitarán los cambios bruscos de alineación para no producir saltos de agua u olas.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest.) a los 28 días: $\geq 0,9 \times F_{ck}$.

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la solera: - 5 mm.
- Nivelación: ± 10 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La temperatura para hormigonar la solera estará entre 5°C y 40°C.

El vertido del hormigón de solera se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.

La colocación de las piezas prefabricadas se empezará por el punto más bajo.

Se almacenará en lugares protegidos de impactos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud medido sobre el terreno.

2.3 CAJAS PARA IMBORNALES

2.4. CAJAS PARA INTERCEPTORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Ejecución de caja de hormigón, o de ladrillo perforado enfoscada y enlucida, y eventual-mente con enfoscado previo exterior, sobre solera de hormigón, para imbornales o interceptores.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

Caja de hormigón:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Montaje del encofrado.
- Preparación del encuentro de la caja con el tubo de desagüe.

- Colocación del hormigón de la caja.
- Desmontaje del encofrado.
- Curado del hormigón.

Caja de ladrillo:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Colocación de los ladrillos con mortero.
- Preparación del encuentro de la caja con el tubo de desagüe.
- Enfoscado y enlucido del interior de la caja.
- Enfoscado previo del exterior de la caja, en su caso.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.

La caja quedará aplomada y bien asentada sobre la solera.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.

El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.

Los ángulos interiores serán redondeados.

La caja acabada estará limpia de cualquier tipo de residuo.

Caja de ladrillo:

- Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.
- Las juntas estarán llenas de mortero.
- La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un enlucido de pasta portland. El revestimiento será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.

Enfoscado previo exterior:

- La superficie exterior quedará cubierta sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.

Caja de hormigón:

- El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o huecos en la masa.
- La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest.) a los 28 días: $\geq 0,9 \times F_{ck}$.

Caja de ladrillo:

- Espesor de las juntas: $\geq 1,5$ cm.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: 1,1 cm.

Enfoscado previo exterior:

- Espesor del enfoscado regularizado: $\geq 1,8$ cm.

Caja de hormigón:

Resistencia característica estimada del hormigón de las paredes (Fest) a los 28 días: $\geq 0,9 \times F_{ck}$

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: ± 20 mm.
- Aplomado total: ± 5 mm.
- Planeidad: ± 5 mm/m.
- Escuadrado: ± 5 mm.

Caja de ladrillo:

- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: ± 2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

Caja de hormigón:

- No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la Dirección Facultativa lo crea conveniente por aplicar medios que retarden el fraguado.

Caja de ladrillos:

- Los ladrillos que se coloquen tendrán la humedad necesaria para que no absorban agua del mortero.
- La fábrica se levantará por hiladas enteras.
- El enfoscado se aplicará una vez saneadas y humedecidas las superficies que lo recibirán.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Imbornales:

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Interceptores:

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

2.5. MECHINALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de tubo de PVC para mechina de muro.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Replanteo del punto del mechina.
- Colocación del tubo de PVC.

Se ubicarán en la posición fijada en la Documentación Técnica.

Recogerá a cota el agua del colector del intradós y la verterá al exterior sin que el tubo sobresalga de la superficie del muro.

Quedará envuelto por el hormigón.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Quando se prevean los mechinales en el proyecto del muro, se colocarán a la vez que el encofrado y sin perjudicar la disposición de las armaduras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

2.6. ELEMENTOS AUXILIARES PARA DRENAJES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de marco y/o reja, para imbornal, interceptor o arqueta.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación del mortero en su caso.
- Colocación del marco y/o reja.

El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del elemento drenante.

Estará fijado sólidamente con patas de anclaje.

La parte superior del marco y de la reja quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral, y mantendrán su pendiente.

Reja fija:

La reja colocada quedará bien asentada sobre las paredes del elemento drenante, niveladas antes con mortero.

Marco o reja fija:

Los salientes laterales de fijación estarán sólidamente trabados con mortero.

Éstos no sobresaldrán de las paredes del elemento drenante.

Reja no fija:

La reja quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro.

No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o bien producir ruidos.

Reja practicable:

Abrirá y cerrará correctamente.

Tolerancias de ejecución:

- Alabeo: ± 2 mm.
- Nivel entre el marco o la reja y el pavimento: - 10 mm.
- 10 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas por el material.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Marco:

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Reja:

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

3. ALCANTARILLAS Y COLECTORES

3.1. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHICHEMBRADO

3.2. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CON UNIÓN ELÁSTICA DE CAMPANA

3.3. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN ARMADO CON UNIÓN ELÁSTICA DE CAMPANA

3.4. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE FIBROCEMENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de alcantarilla o colector con tubos de hormigón con unión de campana con anillo elastomérico, o con tubos de fibrocemento con unión machihembrada con anillo elastomérico.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación de los tubos.
- Colocación del anillo elastomérico.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

la junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm. una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Anchura de la zanja: $\geq D$ nominal + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm².

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación

Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprenden los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

la unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Hormigón:

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5cm.

Fibrocemento:

Se comprobará el relleno de arena, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio

Circulación en la red:

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

Condiciones de uso y mantenimiento

No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:

- pH menor que 6 y mayor que 9.

- Temperatura superior a 40°C.

- Conteniendo detergentes no biodegradables.

- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.

- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.

- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

3.5 ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN OVOIDE

3.6. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA

3.7. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBOS DE FIBROCEMENTO

3.8. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados.

Se consideran los siguientes tipos de tubos:

- Tubo de PVC alveolado con unión con anillo elastomérico.

- Tubo de PVC inyectado con unión encolada.

- Tubo de PVC inyectado con unión con anillo elastomérico.

- Tubo de PVC de formación helicoidal, autoportante, con unión masilla.

- Tubo de PVC de formación helicoidal, para ir hormigonado, con unión con masilla.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.

- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.

- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.

- Unión de los tubos.

- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

Unión con anillo elastomérico:

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

Unión encolada o con masilla:

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Anchura de la zanja: $\geq D$ exterior + 50 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm².

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprenden los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Unión con anillo elastomérico:

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Hormigón:

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Fibrocemento:

Se comprobará el relleno de arena, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio

Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua

en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

Condiciones de uso y mantenimiento

Hormigón y Fibrocemento:

No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:

- pH menor que 6 y mayor que 9.

- Temperatura superior a 40°C.

- Conteniendo detergentes no biodegradables.

- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.

- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.

- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

4. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

4.1. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA TUBOS CIRCULARES DE HORMIGÓN

4.2. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA TUBOS OVOIDES DE HORMIGÓN

4.3. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA TUBOS DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Recubrimiento protector interior para alcantarilla de tubo de hormigón armado con brea-epoxi o con polímero orgánico, aplicado en dos manos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie del tubo.

- Aplicación del recubrimiento en dos manos.

El recubrimiento aplicado constituirá una película sólida y uniforme.

Cubrirá sin discontinuidades la superficie interior de la conducción hasta la altura indicada en la Documentación Técnica.

Brea-epoxi:

- Dotación total: 0,89 kg/m².

Polímero orgánico:

- Dotación total: 0,36 kg/m².

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente entre 5°C y 30°C, sin lluvia.

Es necesario que los tubos estén suficientemente secos para garantizar la adherencia

Antes de la aplicación del recubrimiento, se saneará la superficie. Ésta superficie no tendrá polvo, grasas, etc.

Brea-epoxi:

- El recubrimiento se aplicará a brocha una vez mezclados convenientemente los dos componentes.

- La primera aplicación, con un consumo aproximado de un 30% de la dotación, sirve de imprimación. La segunda se aplicará pasadas 12 h.

Polímero orgánico:

- El recubrimiento se aplicará a brocha.

- La aplicación se realizará en dos manos a medida que se coloca cada segmento de tubo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Se incluye dentro de este criterio el trabajo de preparación de la superficie a cubrir.

5. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES EXTERIORES PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Recubrimiento exterior con hormigón para la protección de tubos de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie del tubo.

- Colocación del hormigón de protección.

- Curado del hormigón de protección.

El recubrimiento acabado tendrá un espesor uniforme y cubrirá totalmente la superficie exterior de los tubos.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest) a los 28 días: $\geq 0,9 \times F_{ck}$.

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la solera: ± 5 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de la aplicación del recubrimiento, se saneará la superficie. Ésta superficie no tendrá polvo, grasas, etc.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia

El hormigón se colocará en obra antes de iniciar el fraguado.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se rechazará si tuviera discontinuidades, grietas o defectos, como disgregaciones o coqueiras.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Se incluyen dentro de este criterio el trabajo de preparación de la superficie a cubrir.

6. EMISARIOS SUBMARINOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Emisario submarino con tubos de polietileno de alta densidad soldados y colocados de forma continua por flotación.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Montaje del emisario con soldadura.
- Lanzamiento del emisario desde tierra.
- Guiado del emisario desde el mar con una ligera tracción.
- Hundimiento del emisario y colocación sobre el fondo marino.
- Inspección visual del emisario instalado, tanto interior como exteriormente.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

La unión entre los tubos se realizará por soldadura.

Debe tener los anclajes y lastres indicados en lastres indicados en la Documentación Técnica para evitar la flotabilidad de la tubería. Estos anclajes cumplirán las prescripciones de su pliego de condiciones.

No se producirán ondulaciones de la tubería entre los anclajes y/o lastres.

No se admitirán tramos en contrapendientes en ningún caso.

La tubería instalada no tendrá residuos ni obstrucciones.

No tendrá grietas.

Una vez instalada la canalización y antes de proceder a su recubrimiento, se procederá a una inspección visual tanto interior como exteriormente.

Tolerancias de ejecución:

- Desviaciones en planta de la alineación: ± 50 cm.
- Nivel: ± 30 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Para las operaciones de transporte, carga y descarga se utilizarán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a los tubos.

No se arrastrarán o rodarán los tubos.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para la ejecución de los trabajos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para el replanteo de los tubos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

La colocación de los tubos se realizará por el método de colocación continua por flotación, según la normativa vigente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

6.2. EMISARIOS SUBMARINOS CON TUBO DE HORMIGÓN CON UNIÓN ELÁSTICA DE CAMPANA

6.3. EMISARIOS SUBMARINOS CON TUBOS DE FIBROCEMENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Emisario submarino con tubos de hormigón armado o de fibrocemento, con unión elástica de campana, colocados bajo el mar.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Transporte de los hasta el punto de colocación.
- Colocación de los anillos elastoméricos.
- Colocación y unión de los tubos sobre el fondo marino.
- Inspección visual del emisario instalado, tanto interior como exteriormente.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

No se admitirán tramos en contrapendientes en ningún caso.

La tubería instalada no tendrá residuos ni obstrucciones.

No tendrá grietas.

Una vez instalada la canalización y antes de proceder a su recubrimiento, se procederá a una inspección visual tanto interior como exteriormente.

Tolerancias de ejecución:

- Desviaciones en planta de la alineación: ± 50 cm.
- Nivel: ± 30 cm.

Fibrocemento:

Colocación de lastre prefabricado de hormigón sobre tubo de emisario submarino.

Se han considerado los lastres siguientes:

- Anillo de hormigón armado.
 - Lastre de hormigón armado en forma de omega.
- Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

Anillo de hormigón:

- Colocación del lastre envolviendo el emisario.

Lastre en forma de omega:

- Transporte del lastre hasta el punto de colocación.
- Colocación del lastre sobre el tubo del emisario.

Los lastres y la separación entre ellos serán los indicados en la Documentación Técnica.

No se producirán ondulaciones del emisario entre los anclajes y/o lastres.

Anillo de hormigón:

Los anillos serán solidarios a los tubos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Para las operaciones de transporte, carga y descarga se utilizarán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a los tubos.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes

No se arrastrarán o rodarán los tubos.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para la ejecución de los trabajos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para el replanteo de los tubos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

La colocación de los tubos se realizará por el método de colocación de tubo a tubo, según la normativa vigente.

Fibrocemento:

Anillo de hormigón:

Los anillos se colocarán en los tubos antes de bajarlos al agua.

Lastre en forma de omega:

Los lastres se colocarán en los tubos una vez situados estos en el fondo del mar.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Hormigón:

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Fibrocemento:

Se comprobará el relleno de arena, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio

Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

7. POZOS DE REGISTRO

7.1. POZOS DE REGISTRO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Soleras:

Soleras de hormigón en masa para pozos de registro.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.

- Colocación del hormigón en la solera.

- Curado del hormigón en la solera.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.

El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.

La sección de la solera no quedará disminuida en ningún punto.

Resistencia característica estimada del hormigón al cabo de 28 días (Fest): $\geq 0,9 \times F_{ck}$

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones : + 2%.

- 1%.

- Espesor: - 5%.

- Nivel de la solera: ± 20 mm.

- Planeidad: ± 10 mm/m.

Paredes:

Paredes para pozos de registro circulares, cuadrados o rectangulares, formadas con piezas prefabricadas de hormigón o con ladrillo perforado.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de apoyo.

- Colocación de las piezas tomadas con mortero.

- Acabado de las paredes, en su caso.

- Comprobación de la estanqueidad del pozo.

Pared de piezas prefabricadas de hormigón.

- La pared estará constituida por piezas prefabricadas de hormigón unidas con mortero, apoyadas sobre un elemento resistente.

- La pieza superior será reductora para pasar de las dimensiones del pozo a las de la tapa.

Pared de ladrillo.

- Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.

- La pared quedará apoyada sobre una solera de hormigón.

- El pozo será estable y resistente.

- Las paredes del pozo quedarán aplomadas, excepto en el tramo previo a la coronación, donde se irán reduciendo las dimensiones del pozo hasta llegar a las de la tapa.

- Las generatrices o la cara correspondiente a los escalones de acceso quedarán aplomadas de arriba a abajo.

- Las juntas estarán llenas de mortero.

- El nivel de coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

- La superficie interior será lisa y estanca.

- Quedarán preparados los orificios, a distinto nivel, de entrada y salida de la conducción.

Pared interior enfoscada y enlucida.

- La superficie interior quedará revestida con un revocado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabado con un enlucido de pasta de cemento portland.

- El revestimiento, una vez seco, será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.

No será polvoriento.

Pared exterior acabada con un enfoscado previo:

- La superficie exterior quedará cubierta, sin discontinuidades, con un enfoscado previo bien adherido a la pared.

Pared de ladrillo.

- Espesor de las juntas: $\leq 1,5$ cm.

Pared interior enfoscada y enlucida.

- Espesor del revocado y del enlucido: ≤ 2 cm.

Pared exterior acabada con un enfoscado previo.

- Espesor del agrietado: $\leq 1,8$ cm.

Tolerancias de ejecución:

- Sección interior del pozo: ± 50 cm.

- Aplomado total: ± 10 cm.

Tolerancias para pared de ladrillo:

- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m.

Tolerancias para pared interior enfoscada y enlucida:

- Espesor del revocado y el enlucido: ± 2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Soleras:

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

- El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.

- Los trabajos se realizarán con el pozo libre de agua y tierras disgregadas.

- Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

- Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento.

Paredes:

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C, sin lluvia.

Paredes de piezas prefabricadas de hormigón:

- La colocación se realizará sin que las piezas reciban golpes.

Pared de ladrillo:

- Los ladrillos a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

- La obra se levantará por hiladas enteras.

Pared interior enfoscada y enlucida:

- Los revocados se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que los recibirán.

- El enlucido se hará en una sola operación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la cota de la solera en uno de cada cinco pozos y se rechazará en caso de variación superior a 3 cm.

Se comprobará las dimensiones en uno de cada cinco pozos, y se rechazará con variaciones superiores a 3 cm.

Se comprobará en uno de cada cinco pozos el desnivel entre las bocas de entrada y salida, y se rechazará cuando el desnivel sea nulo o negativo.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de profundidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Se reconocerán cada 6 meses todos sus elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta.

Se limpiarán cada 12 meses.

7.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA POZOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de elementos complementarios de pozos de registro.

Se han considerado los elementos siguientes:

- Marco y tapa.

- Parte de acero galvanizado.

- Parte de fundición.

- Junta de estanqueidad con flejes de acero inoxidable y anillos de expansión.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Marco y tapa:

- Comprobación y preparación de la superficie de apoyo.

- Colocación del marco con mortero.

- Colocación de la tapa.

Pate:

- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.

- Colocación de los pates con mortero.

Junta de estanqueidad:

- Comprobación y preparación del agujero del pozo y de la superficie del tubo.

- Colocación de la junta fijándola al agujero del pozo por medio del mecanismo de expansión.

- Colocación del tubo dentro de la junta al tubo por medio de brida exterior.

- Fijación de la junta al tubo por medio de brida exterior.

- Prueba de estanqueidad de la junta colocada.

Marco y tapa:

- La base del marco estará sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero.

El anillo no provocará la rotura del firme perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.

- El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del pozo niveladas previamente con mortero.

- La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
- La parte superior del marco y la tapa quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.

Junta de estanqueidad:

- El conector tendrá las dimensiones adecuadas a la tubería utilizada.
- La unión entre el tubo y la arqueta será estanca y flexible.

Pate:

- El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.
- Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos toma-dos con mortero.
- Los peldaños se irán colocando a medida que se levanta el pozo.
- Longitud de empotramiento: ≥ 10 cm.
- Distancia vertical entre pates consecutivos: ≤ 35 cm.
- Distancia vertical entre la superficie y el primer pate: 25 cm.
- Distancia vertical entre el último pate y la solera: 50 cm.

Tolerancias de ejecución:

Marco y tapa:

- Ajuste lateral entre marco y tapa: ± 4 mm.
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 5 mm.

Pate:

- Nivel: ± 10 mm.
- Horizontalidad: ± 1 mm.
- Paralelismo con la pared: ± 5 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El proceso de colocación no provocará desperfectos ni modificará las condiciones exigidas por el material.

Junta de estanqueidad:

- No se instalarán conectores si no se colocan los tubos inmediatamente.
- No se utilizarán adhesivos o lubricantes en la colocación de los conectores.
- El conector se fijará a la pared de la arqueta por medio de un mecanismo de expansión.
- La superficie exterior del tubo estará limpia antes de instalar el conector.
- La brida se apretará con llave dinamométrica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará el enrase de la tapa con el pavimento en uno de cada diez pozos rechazándose cuando se produzca una variación superior a 0,5 cm.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

8. BOMBAS DE IMPULSIÓN SUMERGIBLE

8.1. BOMBAS DE IMPULSIÓN SUMERGIBLE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Bombas de impulsión sumergibles montadas superficialmente.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje del grupo moto-bomba con las tuberías correspondientes.
- Colocación del grupo.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

La tubería de evacuación se conectará al tubo de impulsión, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

La tubería de evacuación será, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.

La bomba quedará en el fondo del pozo con el motor en la superficie unidos por un eje de transmisión.

La tubería de impulsión irá paralela al eje desde la bomba hasta la superficie.

Las tuberías no transmitirán ningún tipo de esfuerzo a la bomba.

Las uniones serán completamente estancas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica, o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

9. CANALIZACIONES DE SERVICIO

9.1. CANALIZACIONES CON TUBOS DE HORMIGÓN

9.2. CANALIZACIONES CON TUBOS DE PVC

9.3. CANALIZACIONES CON TUBOS COMBINADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Canalizaciones con tubo de hormigón de 20 cm de diámetro o de PVC de 80 cm de diámetro, o combinaciones de tubos de hormigón y PVC, colocados en una zanja y recubiertos de tierras o de hormigón.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación de los tubos.

- Unión de los tubos.

- Relleno de las zanjas con tierras u hormigón.

Los tubos colocados quedarán a la rasante prevista y rectos.

Los tubos se situarán regularmente distribuidos dentro de la zanja.

No habrá contacto entre los tubos.

Relleno de la zanja con tierras:

La zanja quedará rellena de tierras seleccionadas debidamente compactadas.

- Partículas que pasan por el tamiz 0,08 UNE 7-056 (NLT-152/72), en peso: $< 25\%$.

- Contenido en materia orgánica (NLT-118/59): Nulo.

- Contenido en piedras de medida > 8 cm (NLT-152/72): Nulo.

Relleno de la zanja con hormigón:

El hormigón no tendrá grietas o defectos de hormigonado, como disgregaciones o coqueas en la masa.

- Espesor del hormigón por debajo del tubo más bajo: < 5 cm.

- Resistencia característica estimada del hormigón (Fest): Nulo.

(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Relleno de la zanja con tierras:

Se trabajará a una temperatura superior a 2°C y sin lluvia.

Antes de proceder al relleno con tierras, se sujetarán los tubos por puntos, con material de relleno.

Se evitará el paso de vehículos hasta que la compactación se haya completado.

Relleno de la zanja con hormigón:

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.

El proceso de hormigonado no modificará la situación del tubo dentro del dado de hormigón.

No se colocarán más de 10 m de canalización sin acabar las operaciones de ejecución de juntas y relleno de zanja.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Hormigón:

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

10. ARQUETAS. CANALIZACIONES DE SERVICIO

10.1. ARQUETAS CUADRADAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Arqueta de pared de hormigón sobre solera de ladrillo perforado colocada sobre lecho de arena

Las partidas incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del lecho de arena compactada.

- Colocación de la solera de ladrillos perforados.

- Formación de las paredes de hormigón.

- Preparación para la colocación del marco de la tapa.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest): $\geq 0,9 \times F_{ck}$.

(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: ± 20 mm.
- Aplomado de las paredes: ± 5 mm.
- Dimensiones interiores: ± 1 % Dimensión nominal.
- Espesor de la pared: ± 1 % Espesor nominal.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzca disgregaciones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

10.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES DE SEERVICIO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Colocación del marco y tapa para arqueta.
La partida incluye las operaciones siguientes:
- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación del mortero de nivelación.
- Colocación del conjunto de marco y tapa, tomado con mortero.
El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes de la arqueta niveladas previamente con mortero.
Quedará sólidamente trabado por un anillo perimetral de mortero
La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
La parte superior del marco y la tapa quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral y pendiente.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

11. ELEMENTOS AUXILIARES PARA DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES

11.1. ALIVIADEROS DE PLANCHA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Colocación de rebosadero de plancha con fijaciones mecánicas.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Replanteo del aliviadero.
- Fijación de la plancha.
La posición será la especificada en Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Quedará fijado sólidamente a la pared por sus pernos.
Quedarán enrasadas a la pared.
Las piezas se solaparán para asegurar la estanqueidad.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación.
Normativa de obligado cumplimiento
- No hay normativa de obligado cumplimiento.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se reconocerán cada 6 meses todos sus elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta.
Se limpiarán cada 12 meses.

11.2. SIFONES PARA CÁMARAS DE DESCARGA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Sifón de descarga automática, instalado en una cámara de descarga situada en la cabecera de la red de saneamiento.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Replanteo del sifón.
- Colocación del sifón.
- Conexión del sifón a la red saneamiento.

- Relleno del pozo del sifón con arena.
Estará fijado al fondo de la cámara de descarga, dentro de un pozo lleno de arena, y conectado al tubo que comunica la red de saneamiento.
La entrada de agua al sifón por debajo de la campana estará separada del fondo de la cámara una distancia superior a 8 cm.
Estará colocado de manera que sean accesibles los tornillos, y parades montarlo y limpiarlo.
Tolerancias:
- Desviaciones en planta de la alineación: ± 5 mm.
- Nivel: ± 5 m.
- Aplomado: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de colocar el sifón estará completamente acabada la cámara de descarga, con el recubrimiento superficial, las conexiones de agua, el rebosadero y la salida del sifón realizados.
No se llenará el pozo de arena hasta que se haya comprobado el correcto funcionamiento del sifón.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
Circulación en la red:
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad colocada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

12. ALBAÑALES

12.1. ALBAÑALES CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHIHEMBRADO

12.2. ALCANTARILLAS CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHIHEMBRADO

12.3. ALCANTARILLAS CON TUBO DE HORMIGÓN OVOIDE

12.4. ALCANTARILLAS CON TUBO DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA

12.5. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHIHEMBRADO

12.6. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN OVOIDE

12.7. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de albañal, alcantarilla o colector con tubos de hormigón circulares u ovoides, colocados sobre lecho de asiento de hormigón, rejuntables interiormente con mortero de cemento y argollados con hormigón, o con ladrillo hueco o baldosa cerámica colocados con mortero.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Ejecución de la solera de hormigón.
- Colocación de los tubos.
- Sellados de los tubos.
- Relleno con hormigón para acabar el lecho de asiento.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.
La solera quedará plana, nivelada y a profundidad prevista en la Documentación Técnica.
Tendrá el espesor previsto bajo la directriz inferior del tubo.
El lecho de asiento rellenará de hormigón la zanja hasta medio tubo en el caso de tubos circulares y hasta 2/3 del tubo en el caso de tubos ovoides.
El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.
Cada tubo quedará machihembrado con el siguiente, sellado exteriormente con un anillo de hormigón, de ladrillo hueco o de baldosa común e, interiormente, con un rejuntable de mortero.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Anchura de la zanja:

- Tubos circulares: $\geq D$ nominal + 40 cm.

- Tubos ovoides: $\geq D$ menor + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm².

Argollado con hormigón:

- Espesor del anillo: ≥ 5 cm.

≤ 10 cm.

Anchura del anillo: ≥ 20 cm.

≤ 30 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reempresen los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa, los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

Pruebas de servicio

Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

12.8. ALBAÑALES CON TUBOS DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de albañal, con tubos de PVC colocados colgados del techo.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Colocación de las abrazaderas de sujeción del techo.

- Colocación y unión de los tubos.

- Colocación de las piezas necesarias para cambios de dirección, conexiones, etc.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

El albañal montado quedará sólidamente fijado a la obra, con la pendiente determinada para cada tramo.

Será estanco a una presión ≥ 2 kg/cm².

Los tubos se sujetarán mediante abrazaderas empotradas, repartidas a intervalos regulares.

Las uniones entre tubos se harán encoladas o con juntas tóricas, según el tubo utilizado.

El albañal no presentará, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.

El paso a través de elementos estructurales se protegerá con un contratubo holgado.

la holgura entre tubo y contratubo, se retocará con masilla.

En ningún caso los tramos instalados serán horizontales o en contrapendiente.

Pendiente: ≥ 5 ‰.

Distancia entre abrazaderas: ≤ 15 cm.

Holgura entre tubo y contratubo: 10-15 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se manipularán o curvarán los tubos.

Los cambios direccionales y las conexiones se realizarán mediante piezas especiales.

Todos los cortes se realizarán perpendicularmente al eje del tubo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes así como la repercusión de las piezas a colocar.

EPÍGRAFE 5.

RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

0. INTRODUCCIÓN

Esta sección tiene por objeto establecer las condiciones y garantías que cumplirán los locales, equipos y materiales destinados a la distribución de energía eléctrica pública para

la alimentación, protección y control de los circuitos eléctricos y receptores asociados, conectados a tensiones definidas como bajas en los artículos 3 y 4 del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" vigente, con destino a edificios y/o instalaciones.

Las empresas instaladoras deberán estar en posesión del "Documento de Calificación Empresarial" (DCE) debidamente renovado, otorgado por la delegación del Ministerio de Industria y Energía, Orden del 25 de Octubre de 1979 (BOE del 5 de Noviembre de 1979).

El personal responsable al cargo de la dirección de la ejecución de las instalaciones deberá estar en posesión del Título de grado superior o medio y, en su defecto, el de Instalador Autorizado, con el alcance que a cada título le sea aplicable según la normativa oficial vigente: ITC-MIBT 040 (Instalaciones que pueden dirigir instaladores autorizados sin título facultativo).

Las instalaciones comprendidas en la presente sección cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico

de Baja Tensión (REBT) que le sean aplicables. Los equipos y materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de UNE publicada por el IRANOR, referente al equipo o material.

Los locales eléctricos están destinados principalmente a albergar los cuadros eléctricos generales para distribución de energía eléctrica. Se considera la posibilidad de que ellos mismos alberguen, cuando sea

necesario, transformadores de aislamiento en seco o encapsulados en resina epoxi, así como las celdas interiores correspondientes a un centro interior de transformación.

El dimensionado de la sala eléctrica, así como su compartimentación en locales para cubrir todas las necesidades, será objeto de diseño especial para cada proyecto, pero en cada caso, se tendrán en cuenta los puntos y detalles siguientes:

- Tamaño de los equipos a instalar.
- Distancias mínimas entre equipos y pasillos para operación y mantenimiento.
- Accesos para equipos de gran tamaño (Cuadros grandes, Grupos electrógenos y Transformadores).
- Accesos para el personal de servicio.
- Salidas de emergencia.
- Muros separadores (división en zonas) entre zona de transformadores, zona de cuadros y zona de Grupo.

Las necesidades constructivas para un local eléctrico son:

- Paredes y techos de hormigón armado H-200 o paredes de bloques macizados de hormigón o material cerámico de resistencia equivalente y refuerzo de armadura vertical cada 3 m.

- Las soleras serán de hormigón armado H-175 con mallazo mínimo de 150 x 150 x 5 mm y 15 cm de espesor. Se extenderá, una vez compactado el terreno y antes de hormigonar, una lámina de polietileno que preserve de las humedades.

- La construcción será ignífuga, con una resistencia mínima al fuego de dos horas y media.

- Todas las zanjas para canalizaciones eléctricas serán de hormigón armado H-175 con cerco de angular metálico y tapas desmontables de chapa estriada o lacrimada de 5/7 mm de espesor provistas en sus extremos de asas empotrables. Las tapas que correspondan a zanjas con una anchura superior a 60 cm serán reforzadas por su parte inferior con acero corrugado de 20 mm de diámetro.

Todos los accesos que conduzcan al interior del local eléctrico estarán provistos de puertas metálicas de ajuste hermético con apertura hacia el exterior. Se colocarán como mínimo dos puertas en paredes opuestas, una con doble hoja con 180° de apertura para entrada de equipos (prever rampa si hay desnivel) y otra de una hoja para el personal de mantenimiento y operación. Todas las puertas llevarán cerraduras tales que, cuando estén cerradas, puedan ser abiertas fácil y rápidamente desde el interior. Las dimensiones de las puertas serán definidas de acuerdo con las necesidades.

El local estará bien ventilado, de manera que el aire caliente pueda salir fácilmente y ser reemplazado por aire fresco del exterior. Las aberturas de entrada estarán lo más cerca posible del suelo y distribuidas de la manera más efectiva. Las aberturas de salida estarán situadas por encima de los equipos. Todas las aberturas irán provistas de lamas metálicas.

1. CAJAS Y ARMARIOS

1.1. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Caja general de protección de poliéster reforzado, con o sin bornes bimetalicos según esquemas UNESA y montada superficialmente. Cajas que alojarán los elementos de protección de las líneas repartidoras. El poliéster estará reforzado con fibra de vidrio y tendrá una textura uniforme y sin defectos. Tendrá montadas tres bases portafusibles (UNE 21-103) y un seccionador de neutro. Dispondrá de bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases y del neutro. La caja tendrá un sistema de entrada y salida para los conductores. Tendrá un mínimo de cuatro orificios para su fijación. La caja tendrá un sistema de ventilación. El cierre de la caja se hará mediante tornillo triangular y será precintable.

Tensión nominal: 440 V.

Grado de protección:

- Instalaciones interiores: \geq IP - 417.
- Instalaciones exteriores: \geq IP - 437.

Rigidez dieléctrica: \geq 375 kV.

Clase térmica (UNE 21-305): A

El esquema de instalación seguirá las normas UNESA 1403-B

Resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación y nivelación.
- Conexión.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La caja quedará colocada en un lugar de fácil y libre acceso.

La posición será la fijada en el proyecto.

La parte inferior de la caja estará situada a una altura de 400 mm, como mínimo.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en $\pm 1\%$
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.2. CAJAS DE DOBLE AISLAMIENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cajas de doble aislamiento para protección de contadores o de mecanismos para centralizaciones o cuadros de mando y montadas superficialmente. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. Estará constituida por un cuerpo y una tapa transparente. La tapa será de policarbonato incoloro y resistente a los rayos ultravioleta. Entre la tapa y el cuerpo habrá una junta de estanqueidad. La envolvente será totalmente aislante. Será de construcción modular. Dispondrá de un sistema de entrada y salida de conductores. Tendrá orificios para su fijación así como para el cierre de la tapa. El cierre se realizará mediante tornillos y tuercas insertables y precintables, con un mínimo de cuatro.

Tensión nominal: \geq 380 V.

Grado de protección (UNE 20-234):

- Cuerpo: \geq IP-557.

- Tapa: \geq IP-559.

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

Resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en $\pm 1\%$
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.3. CAJAS PARA CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cajas para cuadros de mando y protección de material antichoque y autoextinguible, con o sin puerta, de hasta catorce módulos y montada superficialmente. La caja estará compuesta por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo u una tapa, con o sin puerta. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. La tapa será del mismo material que la caja y tendrá unas aperturas, con tapetas extraíbles para hacer accesibles los elementos de maniobra. Se fijará al cuerpo mediante tornillos. La parte de la caja donde deba alojarse el interruptor de control de potencia tendrá un orificio de precintado y un anagrama de homologación de UNESA. Dispondrá de marcas laterales de rotura para el paso de tubos. Dispondrá de orificios para su fijación. Si tiene puerta, esta será del mismo material que el resto y se fijará a los tornillos de fijación de la tapa. Cerrará por presión.

Código Identificador: 16_566

Anchura del perfil: 35 mm.

Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm.

Grado de protección con puerta (UNE 20-324): \geq IP-425.

Grado de protección sin puerta (UNE 20-324): \geq IP-405.

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

Resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en \pm 1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.4. CAJAS PARA CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cajas para cuadros de distribución de plástico, metálicas o de plástico y metálicas, con o sin puerta y de hasta seis hileras de veintidós módulos, para montar superficialmente o para empotrar. La caja estará formada por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo y una tapa, con o sin puerta. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. El cuerpo tendrá regleta de bornes para conectar neutros o tierras y facilitará la conexión de otros cables eléctricos.

Plástico:

El cuerpo será de plástico y dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación. La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aperturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo irá fijada al cuerpo. La puerta será del mismo material que el cuerpo y cerrará a presión.

Metálica:

La tapa será de chapa de acero protegido con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera como mínimo. Dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo. El cuerpo será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente.

- Para empotrar:

Tendrá aberturas para el paso de tubos.

- Para montar superficialmente:

Tendrá huellas de roturas para el paso de tubos y orificios para su fijación.

- Con puerta:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble, por hilera como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

- Para empotrar:

La puerta y el marco serán de chapa de acero protegido con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará a presión.

Anchura del perfil: 35 mm.

Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm.

Grado de protección con puerta (UNE 20-324): \geq IP-425.

Grado de protección sin puerta (UNE 20-324): \geq IP-405.

Metálica:

- Espesor de la chapa de acero: \geq 1 mm.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en \pm 1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.5. CAJAS DE DERIVACIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cajas de derivación cuadradas, rectangulares o circulares, de plástico, fundición de aluminio, plancha de acero o plastificadas, y de grado de protección normal, estanca, antihumedad o antideflagrante para empotrar o para montar superficialmente. La caja estará formada por un cuerpo y una tapa. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

- Para empotrar:

El cuerpo tendrá aletas o superficies de anclaje.

- Para montar superficialmente:

El cuerpo dispondrá de orificios para su fijación.

- Grado de protección antideflagrante:

El cuerpo dispondrá de orificios roscados para el paso de tubos.

- Grado de protección normal, estanca o antihumedad:

El cuerpo dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos.

- Grado de protección antihumedad:

Entre la tapa y el cuerpo habrá una junta de estanqueidad.

Plastificada:

El cuerpo y la tapa serán de acero embutido plastificado.

El cuerpo y la tapa estarán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.

La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.

Plástico:

La tapa dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo.

Plancha:

El cuerpo y la tapa estarán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.

La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.

Fundición de aluminio:

La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.

Grado de protección: (UNE 20324).

TIPO				
MATERIAL	NORMA L	ESTANCA	ANTIHUMEDAD	ANTIDEF- GRANTE
Plástico	\geq IP-405	\geq IP-535	\geq IP-545	-
Plastificada	\geq IP-517	\geq IP-537	\geq IP-547	-
Plancha acero	\geq IP-517	\geq IP-537	\geq IP-547	\geq IP-557
Fundición aluminio	\geq IP-517	\geq IP-537	\geq IP-547	\geq IP-557

Grado de protección antideflagrante:

Temperatura de autoinflamación (T1): $300 \leq T1 \leq 450^\circ\text{C}$.

Grupo de explosión (UNE 20320): IIB.

Plástico:

Resistencia a la llama: (UNE 53315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

Fundición de aluminio, plancha o plastificada:

Quedará conectada al conductor de tierra.

La posición será la fijada en proyecto.

Tolerancias de instalación:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en $\pm 1\%$
Situación de la caja	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.6. ARMARIOS METÁLICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Armarios metálico de dimensiones 1800 x 3000 x 600 mm, como máximo, para servicio interior o exterior, con puerta con o sin ventana. Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una o dos puertas. El cuerpo será de chapa de acero doblada y soldada, protegida con pintura anticorrosiva. Dispondrá de tapetas con junta de estanqueidad para el paso de tubos y orificios para su fijación. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. La puerta será del mismo material que el cuerpo y tendrá dos puntos de cierre. Las bisagras de la puerta serán interiores y la apertura será superior a 120°. El cuerpo, la placa de montaje y la tapa dispondrán de bornes de toma de tierra.

Con ventana:

La ventana será de metacrilato transparente.

Interior:

La puerta tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección.

Exterior:

La unión entre puerta y cuerpo se hará mediante perfiles adecuados y con juntas de estanqueidad que garanticen el grado de protección.

Grado de protección para interior: (UNE 20-324) \geq IP-427.

Grado de protección para exterior: (UNE 20-324) \geq IP-557.

Espesor de la chapa de acero: \geq 1 mm.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Colocación y nivelación.

El armario quedará fijado sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La puerta abrirá y cerrará correctamente.

El armario quedará conectado a la toma de tierra.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en $\pm 1\%$
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.7. ARMARIOS DE POLIÉSTER

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Armarios de poliéster de dimensiones 1000 x 1000 x 300 mm, como máximo, con tapa fija o con puerta y ventana. Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una tapa o una puerta. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. El cuerpo será monobloque y de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Dispondrá de orificios para su fijación y de una zona para el paso de tubos en la parte inferior.

Con puerta:

La puerta será del mismo material que el cuerpo. La puerta tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección. Las bisagras de la puerta serán interiores y la apertura será superior a 90°.

Con tapa:

La tapa será del mismo material que el cuerpo. La tapa tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección.

Con ventanilla:

La ventanilla será de metacrilato transparente.

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Con tapa y puerta o ventanilla:

Grado de protección para interior: (UNE 20-324): \geq IP-439.

Grado de protección para exterior: (UNE 20-324): \geq IP-559.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Colocación y nivelación.

El armario quedará fijado sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La puerta abrirá y cerrará correctamente.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en $\pm 1\%$
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.8. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Caja general de protección y medida, de poliéster con puerta y ventanilla para un contador monofásico o trifásico con o sin reloj. Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

Trifásicos:

Tendrá montadas tres bases portafusibles según UNE 21-103 y un seccionador de neutro. Tendrá bornes de entrada y salida para la conexión de las fases y el neutro

Monofásicos:

Tendrá dos bases portafusibles según UNE 21-103 y bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases.

Con ventanilla:

La ventanilla será de metacrilato transparente.

Clase térmica (UNE 21-305): A

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Rigidez dieléctrica: \geq 375 kV.

Con tapa y puerta o ventanilla:

Grado de protección para interior: (UNE 20-324): \geq IP-439.

Grado de protección para exterior: (UNE 20-324): \geq IP-559.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Colocación y nivelación.

El armario quedará fijado sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La puerta abrirá y cerrará correctamente.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en $\pm 1\%$
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

conductores en la caja	
------------------------	--

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.9. CENTRALIZACIONES DE CONTADORES ELÉCTRICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Centralización de contadores para 20 unidades monofásicas y cuatro trifásicas y un reloj como máximo. Estará formado por tres partes: Unidad funcional de embarrado general y de fusibles, unidad funcional de medida y unidad de embarrado de protección, todas ellas conectadas entre sí. Serán de tipo modular. Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

Cada unidad constará de cuerpo, placa de montaje y tapa. Los cuerpos serán de políéster reforzado con fibra de vidrio, con marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación. Las tapas serán de metacrilato transparente y dispondrán de orificios para la fijación al cuerpo mediante tornillos. La tapa de la unidad de medida se fijará al cuerpo

mediante tornillos precintados. El cuerpo de la unidad de embarrado general tendrá los soportes para las bases portafusibles según la capacidad de la centralización y marcas de rotura para la entrada del cable de alimentación. El cuerpo de la unidad de medida tendrá una placa de montaje para la sujeción de los contadores. El cuerpo de la unidad de embarrado de protección tendrá los soportes para los bornes de salida, un perfil de fijación DIN y una barra para la conexión de la toma de tierra. También tendrá orificios de salida para las derivaciones individuales.

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

Tensión nominal: 380 V.

Intensidad nominal del embarrado general: 250 A.

Grado de protección del cuerpo (UNE 20-324): \geq IP-407.

Grado de protección para exterior (UNE 20-324): \geq IP-409.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Tipo de conexiones (Según UNESA 1404): A

Capacidad de los bornes de entrada: Hasta 150 mm².

Capacidad de los bornes de salida: Hasta 25 mm².

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Colocación y nivelación.

La centralización quedará fijada sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: \pm 20 mm.

- Aplomado: \pm 2%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en \pm 1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

2. TUBOS Y CANALES

2.1. TUBOS RÍGIDOS DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo rígido de PVC hasta 140 mm de diámetro nominal, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, enchufado y montado como canalización enterrada. Serán estancos y no pro-pagarán la llama. Podrán curvarse en caliente, sin que se produzcan reducciones notables de su sección. (MI-BT 019-2). Soportará bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites. El diámetro nominal será el interior del tubo y se expresará en mm.

Resistencia al choque 5. Grado de protección (UNE 20-324): IP-665.

Resistencia al choque 7. Grado de protección (UNE 20-324): IP-667.

Estabilidad a 60°: >1h.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- El tendido, fijación y curvado.

- El enchufe o roscado de los tramos.

El tubo quedará instalado en el fondo de las zanjas abiertas, rellenadas posteriormente.

Las uniones se harán mediante enchufes.

Las uniones que no puedan ir enchufadas se harán con manguitos aislantes.

La estanqueidad de las juntas se conseguirá con cinta aislante y resistente a la humedad.

Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

El tubo protegerá un solo cable o conjunto de cables unipolares que constituyan un mismo sistema.

El tubo quedará totalmente envuelto en arena o tierra cribada, que cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Sobre el tubo se colocará una capa o cubierta de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.)

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: \geq 20 cm.

Distancia entre tubo y capa de protección: \geq 10 cm.

Tolerancias de instalación:

- Posición: \pm 20 mm.

- Alineación: \pm 2%.

\leq 20 mm/total.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.). Sobre la canalización se colocará una capa de cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillo, placa de hormigón, etc.). El atrompetamiento de la boca del tubo se hará por calentamiento.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Profundidad de la zanja	Profundidad inferior a la especificada en la D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.2. TUBO FLEXIBLE DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo flexible corrugado de PVC con o sin malla metálica hasta 130 mm de diámetro nominal, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, montado como canalización enterrada. El diámetro nominal será el del interior del tubo y se expresará en mm.

Resistencia al choque 5. Grado de protección (UNE 20-324): IP-XX5.

Resistencia al choque 7. Grado de protección (UNE 20-324): IP-XX7.

Estabilidad a 60°: >1h.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

El tendido y colocación.

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos:

\leq 3.

Penetración del tubo dentro de las arquetas: 10 cm.

Distancia entre la canalización y la capa de protección: \geq 10 cm.

Profundidad de las zanjas: \geq 40 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Penetración del tubo dentro de las cajas: \pm 2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.). Sobre la canalización se colocará

una capa de cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillo, placa de hormigón, etc.).

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.3. TUBOS RÍGIDOS DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo rígido de acero de diámetro nominal 48 mm como máximo. Tendrá un acabado galvanizado interior y exteriormente. Soportará las alteraciones de temperatura sin deformación.

Sus dimensiones se especificarán según el diámetro nominal de referencia.

Grado de protección (UNE 20-324): IP-667.

Calidad del acero: St 35.

Estabilidad a 70°: >1h.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Estado de protección galvánica	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión del tubo. También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán las posibles deficiencias.

2.4. TUBOS FLEXIBLES DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo flexible de acero galvanizado, con o sin rosca y de diámetro nominal 50 mm como máximo. Contenido de fleje de acero laminado en frío, según Norma DIN 49020. Tendrá un acabado galvanizado electrolítico interior y exteriormente. Se conectará por medio de rácores metálicos. Sus dimensiones se especificarán según el diámetro nominal de referencia.

Grado de protección (UNE 20-324): IP-407.

Calidad del acero (UNE 36-088): Ap-02.

Espesor del galvanizado: ≥ 20 micras.

Temperatura de trabajo: $\leq 300^{\circ}\text{C}$.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Estado de protección galvánica	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión del tubo. También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán las posibles deficiencias.

2.5. CANALES PLÁSTICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Canal plástica de PVC rígido con lateral liso, perforado o ranurado y de dimensiones 60 x 90 mm como máximo, con o sin separador. La canal llevará los laterales conformados para que la cubierta encaje a presión sobre la base. Presentará una superficie lisa y uniforme sin grietas ni

deformaciones. Las uniones de dos tramos de canalización se harán mediante elementos especiales de adaptación. Será resistente a la acción de los agentes químicos, atmósferas húmedas, corrosivas o salinas.

Reacción frente al fuego (UNE 23-727): M2.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Grado de protección (UNE 20-324): IP-4X5.

Temperatura de reblandecimiento de Vicat: (UNE 53-118): $\geq 81^{\circ}\text{C/mm}$.

$\geq 64^{\circ}\text{C}/1/19$ mm.

Temperatura de servicio (T): $-30^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$.

Potencia de utilización: ≤ 16 kW.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Estado de las superficie del canal	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.6. CANALES METÁLICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Canal metálica de plancha de acero lisa, con aberturas o ranuradas, de dimensiones 100 x 300 mm, como máximo. Estará formada por elementos que pueden tener o no dispositivos de derivación y aparatos. Incluye los accesorios para la anulación de aberturas innecesarias.

Las uniones de los tramos de canalización se harán mediante elementos auxiliares de adaptación, así como los cambios de sentido y de pendiente. Se utilizarán para Baja Tensión y permitirá la instalación de conductores y pletinas conductoras. Dispondrá de un sistema adecuado para la fijación de los soportes de Esteatita para barras y pletinas conductoras.

Espesor de la chapa: ≥ 1 mm.

Potencia de servicio: ≤ 16 kW.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la canal	Dimensiones distintas a las especificadas en la D.T.
Espesor de la chapa	Espesor distinto al especificado en la D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión de la canal. También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán las posibles deficiencias.

2.7. BANDEJAS PLÁSTICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Bandeja plástica de PVC rígido liso o perforado, de hasta 60 x 400 mm como máximo.

Tendrá los bordes conformados de manera que permitan el cierre a presión de la cubierta.

Presentará una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos terminarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas. Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos. Las dimensiones se expresarán del modo siguiente:

Fondo liso:

Altura x Anchura.

Perforado:

Expresando directamente la anchura.

Reacción frente al fuego (UNE 23-727): M2.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Rigidez dieléctrica: (UNE 21-316): Alta.

Conductividad Térmica: Baja.

Potencia de servicio: ≤ 16 kW.

- Fondo liso:

Grado de protección (UNE 20-324): IP-429.

Código Identificador: 16_566

- Fondo perforado:
Grado de protección (UNE 20-324; IP-229.
Temperatura de servicio (T): - 20°C \leq T \leq 60°C.
Temperatura de reblandecimiento de Vicat (UNE 53-118):
 \geq 81°C/mm.
 \geq 64°C/1/19 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la bandeja	Dimensiones distintas a las especificadas en la D.T.
Estado de la superficie de la bandeja	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.8. BANDEJAS METÁLICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Bandeja metálica de plancha de acero galvanizada ciega o perforada, de rejilla de acero o de perfil de acero de hasta 600 mm de ancho. Presentará una superficie sin fisuras. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas. Las uniones se realizarán mediante piezas auxiliares. Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos. Estará montada superficialmente o fijada con soporte.

Acero con recubrimiento sintético:

- Bandeja metálica de rejilla o perfil de acero con recubrimiento sintético. (PVC nylon u otros plásticos).
- Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Perfil:

- La bandeja estará formada por perfiles conformados longitudinales y otros transversales, fijados mecánicamente.
- Largo de los perfiles longitudinales: \leq 300 cm.
- Distancia entre perfiles transversales: \leq 30 cm.
- Distancia entre el perfil y el borde del perfil longitudinal: \leq 15 cm.

Plancha:

- Bandeja de chapa, con los bordes conformados para permitir el cierre a presión de la cubierta.

Rejilla:

- Bandeja obtenida a partir del doblado de una parrilla.

Potencia de servicio: \leq 16 kW.

Grado de protección:

- Ciega con ala standard: \geq IP-419.
- Perforada con ala standard: \geq IP-219.
- Perforada con centro liso reforzado: \geq IP-219.
- Rejilla o Perfil: \geq IP-XX9.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Fijación y nivelación.
- Cortes en curvas y esquinas.

El montaje quedará hecho con piezas de soporte, con un mínimo de dos por tramo, fijadas al paramento o al forjado mediante pernos de anclaje o tacos de PVC y tornillos.

Las uniones, derivaciones, cambios de dirección, etc., quedarán hechas con piezas especiales fijadas con tornillos o roblones.

Plancha:

- Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas con una pieza de unión fijada con tornillos o roblones.

Rejilla o perfil:

- Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas mediante cortes en su sección para poder doblarla.

Tendrán continuidad eléctrica, conectándolas al conductor de toma de tierra cada 10 m, como máximo.

El final de las bandejas estará cubierto con tapetas de final de tramo.

Las uniones quedarán a 1/5 de la distancia entre dos apoyos.

Plancha:

Distancia entre fijaciones: \leq 2.5 m.

- Rejilla o perfil:

Distancia entre fijaciones: \leq 1.5 m.

Tolerancias de ejecución:

Nivel o aplomado: \leq 0.2%.

15 mm/total.

Desplomes: \leq 0.2%.

15 mm/total.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la bandeja	Dimensiones distintas a las especificadas en la D.T.
Espesor de la chapa	Espesor distinto al especificado en la D.T.
Estado de protección galvánica	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Condiciones de uso y mantenimiento Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión de la bandeja.

También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán

las posibles deficiencias.

3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN

3.1. CONDUCTORES DE COBRE DESIGNACIÓN UNE VV 0,6/1KV

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Conductor de cobre de designación UNE VV 0,6/1 Kv unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro, de sección hasta 300 mm² y colocado en tubo.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.

- Neutro: Azul claro.

- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. La cubierta de PVC llevará grabada la referencia del tipo. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.

Material aislante (UNE 21-117): AV3.

Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031):

Sección mm ²	1	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	3x50+25	70	3x70+35	95	120
Espesor mm	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.

Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-123). Cumplirá:

Temperatura de servicio: \leq 75°C.

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011-74.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).

- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.

En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

El recorrido será el indicado en la D.T.

Radio de curvatura mínimo admitido (N = n° de veces el diámetro exterior del conductor en mm):

tipo secc.	1	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Nº vec.	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección
-----------------------------------	---

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación. Unidad y criterios de medición y abono m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

3.2. CONDUCTORES DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE H07V-R, H07V-K, H07V-U

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas Conductor de cobre de designación UNE H07V-R, H07V-K o H07V-U, unipolar, de sección hasta 240 mm² como máximo y colocado en tubo.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.

Material aislante (UNE 21-117): AV3.

Los cables para instalaciones fijas a baja temperatura llevarán en la tercera posición de la denominación genérica del conductor la inscripción V3.

Esesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031):

Sección mm ²	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
Esesor mm	0.8	0.8	1	1	1	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6

Temperatura de servicio: ≤ 75°C.

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011-74.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- El tendido, fijación y conexión a cajas y mecanismos.

El conductor penetrará dentro de las cajas de conexión y de las de mecanismos.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y las de mecanismos.

Los empalmes y las derivaciones estarán hechas con bornes o regletas de conexión.

- Penetración del conductor dentro de las cajas: ≥ 10 cm.

El radio de curvatura mínimo admitido será 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.

Tolerancias de instalación:

- Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

3.3. CONDUCTORES DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE VV-F Y A05VV-F

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas Conductor de cobre de designación UNE H05VV-F y A05VV-F, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro, de sección hasta 300 mm² y colocado en tubo.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. La cubierta de PVC llevará grabada la referencia del tipo. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.

Material aislante (UNE 21-117): AV3.

Esesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031):

Sección (mm ²)	1	1.5	2.5	4	6
Esesor (mm)	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.

Esesor de la cubierta protectora (UNE 21-123). Cumplirá:

Temperatura de servicio: ≤ 60°C.

Grado de protección (UNE 20-324): IP-487.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.

En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

El recorrido será el indicado en la D.T.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

3.4. CONDUCTORES DE COBRE ANTIHUMEDAD PLANOS, DE 750 V DE TENSIÓN NOMINAL

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas Conductor de cobre antihumedad plano de 750 V de tensión nominal, bipolar o tripolar y de 4 mm² de sección como máximo.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin

defectos.

Material aislante (UNE 21-117): AV3.

Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031): 0.6 mm.

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.

Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-123): 0.8 mm.

Temperatura de servicio: $\leq 60^{\circ}\text{C}$.

Grado de protección (UNE 20-324): IP-487.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: $-0.1\text{ mm} + 10\%$ (valor medio).

- Espesor de la cubierta protectora: $-0.1\text{ mm} + 15\%$ (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.

En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

El recorrido será el indicado en la D.T.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se

repararán las deficiencias encontradas.

3.5. CONDUCTORES DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE H05V-K Y H05V-U

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Conductor de cobre de designación UNE H05V-K y H05V-U, unipolar, de hasta 1 mm² de sección. Conductor unipolar de cobre electrolítico recocido, aislado con PVC. Todos los hilos de cobre que forman el alma tendrán el mismo diámetro. Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos. El aislamiento constituirá una envoltura de PVC continua alrededor del conductor. No tendrá variaciones de espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Quedará ajustado al conductor y podrá separarse fácilmente sin producirle daños.

Tensión de servicio: $\leq 500\text{ V}$.

Material aislante: PVC.

Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031): 0.6 mm.

Temperatura de servicio: $\leq 60^{\circ}\text{C}$.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.

En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

Los conductores deben ir identificados

según norma UNE 21-089.

El recorrido será el indicado en la D.T.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se

repararán las deficiencias encontradas.

3.6. CONDUCTORES DE COBRE PARALELO SEPARABLE FLEXIBLE, DE 250 V DE TENSIÓN NOMINAL

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Conductor de cobre paralelo separable flexible de 250 V de tensión nominal, bipolar o tripolar y de 2.5 mm 2 de sección como máximo. Todos los hilos que forman el alma tendrán el mismo diámetro. Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos. Estarán dispuestos en paralelo, unidos por una estría que permitirá fácilmente la separación sin producir daños al aislante. Cada conductor tendrá un aislamiento de PVC que se ajustará al mismo.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tensión de servicio: 250 V.

Material aislante: PVC.

Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031): 0.6 mm.

Temperatura de servicio: $\leq 60^{\circ}\text{C}$.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.

En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

El recorrido será el indicado en la D.T.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se

repararán las deficiencias encontradas.

3.7. CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm² de sección.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El tendido y conexionado a arquetas y elementos de toma de tierra.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Conexión del conductor desnudo con los elementos de puesta a tierra	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como con-secuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.8. CONDUCTORES DE ALUMINIO DE DESIGNACIÓN UNE VV 0,6/1Kv, AISLAMIENTO Y CUBIERTA DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Conductor de aluminio de designación UNE VV 0,6/1 kV, unipolar, tripolar, tetrapolar, o tripolar con neutro hasta 300 mm² de sección. Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.

- Neutro: Azul claro.

- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. Serán resistentes a la humedad y a los agentes químicos. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos. Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Material aislante (UNE 21-117): AV3.

Espesor del aislante (UNE 21-031): 1 mm.

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.

Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-031). Cumplirá:

Temperatura de servicio: ≤ 75°C.

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-014.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).

- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos. El conductor penetrará dentro de las cajas de conexión y de las de mecanismos. Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos. En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado. El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

El recorrido será el indicado en la D.T.

- Penetración del conductor dentro de las cajas: ≥ 10 cm.

El radio de curvatura mínimo admitido (N = nº de veces el diámetro exterior del conductor en mm).

Tipo secc.	1 1,5 2,5 4 6 10 16	25 35 50	70 95 120 150 185 240 300
Nº veces	4	5	6

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como con-secuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

3.9. VARILLAS DE COBRE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Redondo de cobre electrolítico recocido de hasta 32 mm de diámetro y 1160 A de intensidad máxima, desnudo o pintado y montado superficialmente. Tendrá una superficie lisa de sección constante. No presentará grietas, rugosidades, pliegues, estrías, inclusiones ni otros defectos que perjudiquen su solidez. Estará exento de impurezas de óxido de sulfuro o de materias extrañas y de otros productos químicos utilizados en el proceso de decapado.

Resistividad: ≤ 0,017 Ohm mm 2 /m.

Densidad a 20°C: ≥ 8,89 g/cm 3 .

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El tendido, fijación y conexionado.

Estarán montados sobre soportes de material aislante fijos.

Estarán montados alejados del lugar donde pueda encontrarse o pasar alguna persona de modo que sea imposible el contacto fortuito o bien se colocarán obstáculos que impidan este contacto.

El recorrido será el indicado en la D.T.

La distancia entre redondos de cobre, entre éstos y el paramento, muros o techos no será inferior a 10 cm, excepto si se justifica mediante la colocación de materiales aislantes y en éste caso la distancia no será nunca inferior a 5 cm.

- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.10. PLETINAS DE COBRE DESNUDAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Pletina de cobre electrolítico recocido de hasta 1000 mm 2 de sección y 1400 A de intensidad máxima, desnudo o pintado y montado superficialmente. Tendrá una superficie lisa de sección constante. No presentará grietas, rugosidades, pliegues, estrías, inclusiones ni otros defectos que perjudiquen su solidez. Estará exento de impurezas de óxido de sulfuro o de materias extrañas y de otros productos químicos utilizados en el proceso de decapado.

Resistividad: ≤ 0,017 Ohm mm² /m.

Densidad a 20°C: ≥ 8,89 g/cm³ .

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El tendido, fijación y conexionado.

Estarán montados sobre soportes de material aislante fijos.

Estarán montados alejados del lugar donde pueda encontrarse o pasar alguna persona de modo que sea imposible el contacto fortuito o bien se colocarán obstáculos que impidan este contacto.

El recorrido será el indicado en la D.T.

La distancia entre redondos de cobre, entre éstos y el paramento, muros o techos no será inferior a 10 cm, excepto si se justifica mediante la colocación de materiales aislantes y en éste caso la distancia no será nunca inferior a 5 cm.

- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.11. PLETINAS DE COBRE PINTADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Pletina de cobre electrolítico recocido de hasta 1000 mm² de sección y 1400 A de intensidad máxima, desnudo o pintado y montado superficialmente. Tendrá una superficie lisa de sección constante. No presentará grietas, rugosidades, pliegues, estrías, inclusiones ni otros defectos que perjudiquen su solidez. Estará exento de impurezas de óxido de sulfuro o de materias extrañas y de otros productos químicos utilizados en el proceso de decapado.

Resistividad: $\leq 0,017$ Ohm mm² /m.

Densidad a 20°C: $\geq 8,89$ g/cm³.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El tendido, fijación y conexionado.

Estarán montados sobre soportes de material aislante fijos.

Estarán montados alejados del lugar donde pueda encontrarse o pasar alguna persona de modo que sea imposible el contacto fortuito o bien se colocarán obstáculos que impidan este contacto.

El recorrido será el indicado en la D.T.

La distancia entre redondos de cobre, entre éstos y el paramento, muros o techos no será inferior a 10 cm, excepto si se justifica mediante la colocación de materiales aislantes y en éste caso la distancia no será nunca inferior a 5 cm.

- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.12. CANALIZACIONES CONDUCTORAS DE COBRE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Canalización conductora de cobre de hasta 4000 A de intensidad máxima, bipolar o tripolar, con neutro y tierra si es necesario, para transporte cerrado o ventilado o para alumbrado.

Conjunto de barras conductoras de cobre, separadas y soportadas por material aislante, contenidas en una envolvente protectora, con dispositivos para empalmar tramos

sucesivos y para realizar derivaciones. Presentará un aspecto uniforme y sin defectos, golpes, grietas, etc. Los conductores serán de cobre electrolítico del 99,9% de pureza. La envolvente será de acero galvanizado. EL recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades ni exfoliaciones y no tendrá manchas ni imperfecciones superficiales. Será capaz de resistir acciones mecánicas, eléctricas y térmicas especificadas en el proyecto, de acuerdo con la UNE 20-098. Las conexiones de los conductores garantizarán una posición de contacto permanente. No serán accesibles las partes en tensión. Todas las piezas llevarán marcadas de una manera indeleble, visible y legible la marca del fabricante, la designación del tipo o identificación del catálogo.

Transporte cerrado:

La envolvente protectora será completamente cerrada, con tapas para enchufar derivaciones.

Transporte ventilado:

La envolvente protectora será de plancha perforada, o metal "deployé" para facilitar la ventilación de los conductores.

Para alumbrado:

La envolvente protectora constituirá el conductor de protección y dispondrá de un sistema de conexión para tomas de corriente.

Derivaciones: 1 cada metro.

Cable tripolar con neutro:

La sección del neutro será la mitad de las secciones de los conductores de fase.

Sección del neutro: ≥ 10 mm².

Características eléctricas:

Uso	Intensidad (A)	Sección Fase (mm ²)	Tensión nominal (V)
Alumbrado	63	15	415
Transporte ventilado	450	220	600
Transporte cerrado	1000	600	600

Grado de protección (UNE 20-324):

Uso	Grado
Alumbrado	\geq IP-20X
Transporte ventilado	\geq IP-21X
Transporte cerrado	\geq IP-31X

El recorrido será el indicado en la D.T.

- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.13. CONDUCTORES DE SEGURIDAD AUTOEXTINGUIBLES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de seguridad autoextinguible unipolar o tripolar de hasta 120 mm² de sección, para transporte de energía o para control y señalización y montado superficialmente.

Todos los hilos de cobre (uno o varios) constituyentes del conductor serán del mismo diámetro y sin impregnación. Las cubiertas aislantes serán de mezclas especiales antillama, de PVC. Los espacios libres entre cables quedarán igualmente rellenos de mezcla no propagadora del incendio. La cubierta tendrá una superficie y textura lisas y sin defectos, se ajustará al conductor y podrá separarse fácilmente sin producirle

daños. (UNE 21-117). La cubierta tendrá grabado exteriormente la denominación "antillama".

Material aislante (UNE 21-117): AV3.

Espesor del aislante (UNE 21-031): 1 mm.

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.

Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-031): Cumplirá.

Tensión de Servicio: ≤ 1 kV.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0,1 mm + 10% (valor medio).

- Espesor de la cubierta protectora: - 0,1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El tendido, fijación y conexionado a las cajas y mecanismos.

El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación y de las de mecanismos.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Los empalmes y las derivaciones estarán hechos con bornes o regletas de conexión.

Su fijación al paramento quedará vertical o alineada paralelamente al techo o al pavimento, y su posición será la fijada en el proyecto.

- Penetración del conductor dentro de las cajas: ≥ 10 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

4. APARATOS DE PROTECCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Interruptor magnetotérmico de hasta 100 A de intensidad nominal, bipolar, tripolar o tripolar más neutro, para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA) o para control de potencia (ICP) y fijado a presión. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Tendrá bornes para la entrada y salida de cada fase o neutro. Será de construcción modular. Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo "Desconexión libre" frente a sobrecargas y cortocircuitos. Al producirse éste, se desconectarán simultáneamente todas las fases y el neutro, si tiene (Corte omnipolar). Excepto los bornes, las partes que deban tener tensión no serán accesibles.

Se considerarán incluidas, dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación y nivelación.

- Conexionado.

Estará montado a presión sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario.

La sujeción de cables a los bornes estará realizada mediante la presión de tornillos.

Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

- Tensión nominal: 220/380V.

- Frecuencia: 50 Hz.

PIA:

- Características de desconexión instantánea (UNE-EN 60898): B.

- Resistencia mecánica (UNE-EN 60898): Cumplirá.

- Poder de Cortocircuito:

I nominal (A)	10 15 20	25 32 38 40 47 63 80 100
---------------	----------	--------------------------

I Cortocircuito (KA)	$\geq 1,5$	$\geq 3,0$
----------------------	------------	------------

- Capacidad de los bornes:

I nominal (A)	10	15	20	25	32	38	40	47	50	63	80
Sección (mm ²)	1-2,5	1-4	1,5-6	2,5-10	4-16	4-16	4-16	4-16	4-16	10-25	10-25

ICP:

- Estará montado dentro de una caja precintable.

- Estará localizado lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual.

- Característica de desconexión: Según UNE 20-317.

- Resistencia mecánica (UNE 20-317): Cumplirá.

- Poder de Cortocircuito: $\geq 4,5$ KA.

- Capacidad de los bornes:

I nominal (A)	5 7,5 10 15 20 25 30 32 40	50
Sección (mm ²)	4-10	6-16

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexion deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

Abierto el interruptor magnetotérmico, conectar mediante un puente los bornes de fase y

neutro del punto de utilización mas lejano del circuito. A continuación se cierra el interruptor magnetotérmico. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el interruptor debe abrirse

en un plazo inferior a 2 segundos.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el interruptor magnetotérmico contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.2. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Interruptor diferencial de hasta 125 A de intensidad nominal o relé diferencial auxiliar, bipolar o tetrapolar y de sensibilidad 30o 300 mA Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible. Dispondrá de bornes para entrada y salida de las fases y del neutro. Será de construcción modular. Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo omnipolar y "libre mecanismo" frente a corrientes de defecto a tierra y pulsador de comprobación. Dispondrá de sistema de fijación por presión. Excepto los bornes, no serán accesibles las partes que deban tener tensión.

Frecuencia: 50 Hz.

Grado de protección de la envolvente(UNE 20-324): \geq IP-30X.

Tiempo de respuesta a la intensidad de defecto nominal:

$\leq 0,2$ s.

Número de maniobras: ≥ 20000 .

Dimensiones: DIN 43880.

Interruptor diferencial:

Tensión nominal.

- Bipolar: 125/220 V.

- Tetrapolar: 220/380 V.

Capacidad de ruptura:

I nominal (A)	25	40	63	100	125
I ruptura (KA)	$\geq 1,5$	$\geq 1,5$	$\geq 2,0$	$\geq 3,5$	$\geq 2,0$

Capacidad de los bornes:

Nº Pulso	II	IV				II o IV
I nominal (A)	25	25	40	63	100	125
Sección (mm)	≤ 6	≤ 25				≤ 50

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
----------------------	---------------------------------------

Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

- Puesta la instalación en tensión accionar el botón de prueba estando el aparato en posición de cerrado. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el diferencial debe desconectarse.

- Puesta la instalación en tensión conectar en los bornes del punto más lejano del circuito, el conductor de fase y de protección a través de una lámpara de 150 w. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el diferencial debe desconectarse.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el interruptor diferencial contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.3. CORTACIRCUITOS DE CUCHILLA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cortacircuitos unipolar o tripolar con cuchilla de neutro, con o sin fusibles de cuchilla de hasta 630 A y con base de tamaño "0", "1", "2" ó "3". Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Los elementos conductores fusibles estarán unidos a las cuchillas de contacto por medio de soldadura. El fusible tendrá un dispositivo que indique si el cortacircuito ha funcionado.

Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. La base será de material aislante e incombustible, tendrá los bornes para su conexión a la red y los agujeros previstos para su fijación. La base dispondrá de unas pinzas metálicas que sujeten el fusible por presión, y que garanticen el contacto de éste con los conductores. No deben ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.

Tripolar:

Tendrá unas placas separadoras con un sistema de fijación previsto para situarlas en la base, entre el fusible y cada fase.

Dimensiones del fusible, cuchilla o envoltorio:

Tamaño	0	1	2	3
Longitud fusible (mm)	125	135	150	150
Anchura fusible (mm)	≤40	≤52	≤60	≤75
Altura fusible (mm)	≤48	≤53	≤61	≤76
Longitud envoltorio fusible (mm)	68	75	75	75
Altura cuchilla (mm)	≥15	≥20	≥25	≥32

Tensión nominal: ≤ 660 V en corriente alterna.

Poder de cortocircuito: ≥ 50 kA en corriente alterna.

Potencia disipable fusible de cuchilla:

I nominal (A)	16 20 25 32 40 50 63	125	200	315	355	500
Potencia (W)	80 100	160	250	400	450	630
	≤12	≤25	≤32	≤45	≤60	

Tensión de cortocircuito: ≤ 2500 V.

Intensidad convencional de fusión y no fusión en relación con la intensidad nominal (In) de los fusibles de cuchilla:

I nominal (A)	16 20 25	32 40 50 63 80	125 160 200 250 315 355 400
I de fusión (A)	≥1,75 In	≥1,6 In	≥1,6 In
I de no fusión (A)	≤1,4 In	≤1,3 In	≤1,2 In

Capacidad de los bornes de la base:

I nominal (A)	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Sección (mm²)	1,5-4	1,5-4	2,5-6	4-10	6-16	6-16	10-25	16-35	25-50

Grado de protección (UNE 20-324): IP-2XX.

Resistencia al calor: Cumplirá.

Resistencia mecánica: Cumplirá.

Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.

Tolerancias:

Longitud del fusible: ± 2,5 mm.

Longitud de la envoltorio del fusible:

- Tamaño "0": ≤ 8 mm.

- Tamaño "1", "2" y "3": ≤ 10 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.

Conexión	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.4. CORTACIRCUITOS CON FUSIBLES CILÍNDRICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cortacircuito unipolar con fusible cilíndrico de hasta 100 A, o para fusible cilíndrico con tubo para neutro, con portafusibles articulado o separable de hasta 22 x 58 mm tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. Los elementos conductores fusibles estarán unidos a las cuchillas de contacto por medio de soldaduras. Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. El cuerpo del fusible será de material aislante y resistente al choque térmico. La base será de material aislante e incombustible, tendrá los bornes para su conexión a la red y agujeros para su fijación. El portafusibles tendrá un sistema de sujeción del fusible por presión. El portafusible tendrá unas pinzas metálicas que garanticen el contacto de éste con los conductores. No deberán ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.

Articulado:

El portafusibles irá articulado en el eje inferior de la base, de forma que se pueda abrir y cerrar con facilidad y actuar como seccionador de corriente.

Separable:

El portafusibles estará unido a la base por presión.

Dimensiones características de los fusibles:

Tamaño (mm)	Longitud (mm)	Diámetro cilindro de contacto (mm)	Longitud cilindro de contacto (mm)
8x31	31,5	8,5	6,3
10x38	38	10,3	≤10,5
14x51	51	14,3	≤13,8
22x58	58	22,2	≤16,2

Tensión nominal: ≤ 660 V en corriente alterna.

Poder de cortocircuito: ≥ 50 kA en corriente alterna.

Tensión de cortocircuito: ≤ 2500 V.

Potencia disipable fusible de cuchilla:

Tamaño (mm)	Potencia disipable (W)
10x38	≤3
14x51	≤5
22x58	≤9,5

Intensidad convencional de fusión y no fusión en relación con la intensidad nominal (In) de los fusibles de cuchilla:

I nominal (A)	2 4 6 10 16 20 25	32 40 50 63 80 100
I de fusión (A)	≥2,1 In	≥1,6 In
I de no fusión (A)	≤1,5 In	≤1,3 In

Capacidad de los bornes del portafusible para la fase:

I nominal (A)	2 4 6 10 16 20 25 32 40 50 63 80 100
Sección (mm²)	0,75-1,5 1-2,5 1,5-4 2,5-6 4-10 6-16 10-25 16-35 25-50

Grado de protección (UNE 20-324): IP-2XX.

Resistencia al calor: Cumplirá.

Resistencia mecánica: Cumplirá.

Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.

Tolerancias:

Tamaño (mm)	Longitud del Fusible (mm)	Longitud de la envoltorio (mm)
8x31	± 0,5	-
10x38	± 0,6	-
14x51	-	+ 0,6 - 2,0
22x58	-	+ 0,1 - 2,0

Diámetro del cilindro de contacto: ± 0,1 mm.

Longitud del cilindro de contacto: ± 0,4 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.5. CAJAS SECCIONADORAS FUSIBLES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cajas seccionadoras fusibles de intensidades desde 2 A hasta 630 A, bipolares, tripolares y tripolares con neutro con fusibles cilíndricos o de cuchilla. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. La caja estará articulada en la parte inferior de la base, de forma que se pueda abrir y cerrar con facilidad y actuar como seccionador de corriente.

De cuchilla:

La base dispondrá de unas pinzas metálicas que sujeten el fusible por presión y que garanticen el contacto de estos con los conductores.

Cilíndricos:

La base será de material aislante e incombustible. Tendrá unos bornes para su conexión a la red y los agujeros previstos para su fijación.

Podrá incorporar un indicador de fusión. No deberán ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.

Resistencia al calor: Cumplirá.

Resistencia mecánica: Cumplirá.

Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.6. INTERRUPTORES MANUALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Interruptor manual de 15 ó 20 A, tripolar o tripolar más neutro, con indicador luminoso o de mando, y fijado a presión o montado transcudrado. El interruptor de superficie estará formado por una caja estanca de plástico o de aluminio, dentro de la que estarán los bornes de conexión y el mecanismo de corte omnipolar simultáneo. El elemento de accionamiento sobresaldrá de la tapa. Al fondo de la caja estarán los huecos de fijación. El mando será manual. Todos los elementos en tensión estarán soportados por piezas aislantes. El conjunto presentará un aspecto uniforme y sin defectos. El poder de rotura será el indicado en la norma UNE 20-535.

Con indicador luminoso:

El exterior de la caja habrá una lámpara piloto de color rojo para indicar la posición cerrada o abierta de los circuitos.

Aislamiento (UNE 20-353): Cumplirá.

Resistencia mecánica (UNE 20-353): Cumplirá.

Resistencia al fuego (UNE 20-353): Cumplirá.

Se consideran dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.

- Conexionado.

El interruptor instalado reunirá las mismas condiciones exigidas al elemento simple.

Quedará nivelado y en la posición y altura previstas en el proyecto o especificadas por la D.F.

El interruptor quedará empotrado en el orificio practicado en el cuadro y fijado sólidamente.

Quedará correctamente conectado a los conductores de fase y al neutro de la derivación.

Las conexiones se harán por presión de tornillo.

Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la D.T., tanto en lo que hace referencia al esquema como al layout.

Estará hecha la prueba de la instalación.

- Resistencia a la tracción de las conexiones: ≥ 3 Kg.

- Posición: La misma que la exigida al cuadro.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobarán los mecanismo del interruptor manual, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.7. CONTACTORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Contactor tripolar de hasta 500 A para carga resistiva, Cat AC1 o de hasta 400 A para motores III, Cat AC3 para funcionar a 380 V corriente alterna 50 Hz. Estará formado por: Un soporte, cámara de extinción, contactos principales y auxiliares, un circuito magnético de mando y una envolvente. Tendrá asociado un dispositivo de protección cortacircuito formado por fusibles o interruptores automáticos. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible. Tendrá bornes para la entrada y salida de cada fase y del neutro si hace falta, así como para la alimentación a la bobina y contactos auxiliares. Excepto los bornes, no serán accesibles las partes en tensión.

Tipo AC1:

Será apto para cargas resistivas.

Tipo AC3:

Será apto para motores III (Rotor en cortocircuito, arranque, desconexión o motor lanzado).

Soportará hasta ocho veces su intensidad máxima de uso.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra". El cerramiento de los contactos estará asegurado para todas las tensiones de alimentación del mando comprendidas entre el 85% y el 110%.

Tensión nominal del circuito principal: 380 V.

Frecuencia: 50 Hz.

Numero de polos del circuito principal: 3.

Condiciones de funcionamiento:

Temperatura ambiente (T): $-5^{\circ} \leq T \leq 40^{\circ}C$.

Altitud: ≤ 2000 m.

Grado de protección de la envolvente: Cumplirá UNE 20-324.

Aislamiento: Cumplirá UNE 21-305.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Contactores.**Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobarán los mecanismo del contactor, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.8. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD PARA DIFERENCIALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Transformador de intensidad para diferenciales con sensibilidad 0,3 ó 0,5 A, de hasta 210 mm de diámetro interior y relación de transformación hasta de 2000/5 A. Estará formado por un primario, un secundario, bornes de conexión y un armazón de plástico antichoque y autoextinguible. Serán de tipo toroidal de diámetro interior suficiente para el paso de las tres fases y el neutro. Estará conectado a un relé auxiliar de sensibilidad adecuada a las especificaciones del proyecto. Los bornes estarán claramente identificados.

Distancia máxima de interconexión entre el relé y el transformador:

Sección (mm ²)	Distancia (mm)
2,5	60
1,5	35

Temperatura límite de funcionamiento:

	Máxima (°C)	Mínima (°C)
Exterior	50	-25
Interior	50	-5

Frecuencia: 50 Hz.

Altitud: ≤ 1000 m.

Clase de precisión (UNE21-088: 5P o 10P).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación en el cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el transformador, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores del primario y el secundario.

5. APARATOS DE MEDIDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Contador monofásico de energía activa de simple o doble tarifa, o trifásico de energía activa de simple, doble o triple tarifa o trifásico de energía reactiva para 127/220 V o 220/380 V o para transformadores de intensidad.

Contador de inducción para corriente alterna formado por:

- Zócalo-Caja de bornes.
- Tapa transparente de policarbonato inyectado autoextinguible.
- Tapabornes de material aislante prensado.
- Sistema de medida formado por bobina de tensión, de intensidad y disco rotor. Irá situado en el interior y fijado sobre una armadura metálica.
- Armadura de plancha de acero para fijarlo al soporte, situado en el exterior.

Los tres primeros elementos se podrán precintar.

Contador de energía activa:

- Tendrá un mecanismo integrador de lectura a kWh para simple, doble o triple tarifa.

Contador de energía pasiva:

- Tendrá un mecanismo integrador de lectura a kVA/h para tarifa simple.

Intensidad nominal: 10, 15, 20, 30, o XX/5 A.

Frecuencia: 50 Hz.

Aislamiento (DIN 43857): Clase II Doble aislamiento.

Grado de protección (UNE 20-324): IP-53X.

Contador de energía activa:

- Precisión (UNE 21-310): Clase 1 ó 2.

Contador de energía pasiva:

- Precisión (UNE 21-310): Clase 3.

Dimensiones principales (DIN 43857): Cumplirá.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del contador	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión de líneas repartidoras y derivaciones individuales	Conexión deficiente
Fijación del contador al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

prefabricado	tres puntos
--------------	-------------

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.2. VOLTÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Voltímetro de hierro móvil o de valor nominal, de corriente alterna de 240 V o 500 V de medida máxima, de dimensiones 48 x 48 mm, 72 x 72 mm, y con escala 1/4 ó 3/4 de circunferencia.

La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior.

Hierro móvil:

- Aparato para medir la tensión de una corriente alterna, mediante un sistema de hierro móvil.

Valor nominal:

- Aparato para medir la tensión nominal de una corriente alterna, mediante un sistema de bobina móvil.

La esfera será cuadrada con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia y sin espejo. El indicador estará formado por una aguja situada de perfil. El sentido de movimiento de la aguja será de izquierda a derecha, o de abajo a arriba para valores crecientes. Llevará una resistencia adicional situada en el interior de la caja.

Hierro móvil:

El divisionado de la escala será lineal a partir de 1/5 de la longitud total.

Valor nominal:

La división será de escala ampliada en ± 10% aproximadamente, del valor nominal central.

Los intervalos de escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Dispondrán de protección contra influencia de campos electromagnéticos externos. Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir. La aguja indicadora permanecerá en posición de equilibrio en ausencia de corriente, esta posición coincidirá con el trazo de graduación marcado con "0" con la precisión correspondiente a su clase.

Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.

De 1/4 de circunferencia:

- Frecuencia: 15 - 65 Hz.

De 3/4 de circunferencia:

- Frecuencia: 50 - 60 Hz.

Longitud de la escala:

Dimensiones (mm)	1/4 de circunferencia	3/4 de circunferencia
48x48	≥38 mm	≥71 mm
72x72	≥64 mm	≥101 mm

Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-52X.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.3. VATÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Vatímetro electrodinámico monofásico o trifásico equilibrado con neutro de energía activa o trifásico equilibrado con neutro de energía reactiva, de con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia.

El indicador estará formado por una aguja situada de tensión nominal 220, 380 ó 500 V, de dimensiones 72 x 72 mm y con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia.

Aparato cuadrada perfil. El sentido de movimiento de la aguja será de izquierda a derecha, o de abajo a arriba para los valores crecientes. La aguja indicadora permanecerá en posición de equilibrio en ausencia de corriente. Esta posición corresponderá para medir la potencia activa o reactiva de una corriente alterna. Estará formado por un sistema ferrodinámico, que utiliza las acciones electrodinámicas que se ejercen entre bobinas móviles y fijas recorridas por la corriente. La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior. La esfera será con el trazo de la graduación marcada con "0", con la precisión correspondiente a su clase.

Dimensiones 72 x 72:

Tendrá la resistencia adicional situada en una caja aparte.

El divisionado de la escala será prácticamente lineal en toda su longitud. Los intervalos de la escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras.

Dispondrán de protección contra la influencia de campos electromagnéticos externos.

Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir.

Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.

De 1/4 de circunferencia:

- Frecuencia: 45 - 65 Hz.

- Dimensiones: 72 x 72 mm.

- Longitud de la escala: 66 mm.

Grado de protección (UNE 20-324): \geq IP-52X.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.4. AMPERÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Amperímetro de hierro móvil de corriente alterna, de hasta 150 A de medida, de dimensiones 96 x 96 mm y con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia. Aparato para medir la intensidad de una corriente alterna, mediante un sistema de hierro móvil. La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior. La esfera será cuadrada con escala de 1/4

ó 3/4 de circunferencia y sin espejo. El indicador estará formado por una aguja situada de perfil. El sentido del movimiento de la aguja será de izquierda a derecha o de abajo a arriba para valores crecientes. El divisionado de la escala será lineal a partir de 1/5, aproximadamente, de la longitud total. Los intervalos de la escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras. Dispondrán de protección contra los campos electromagnéticos externos. Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir. La aguja indicadora permanecerá en posición de equilibrio en ausencia de corriente. Esta posición corresponderá con el trazo de la graduación marcada con "0", con la precisión correspondiente a su clase.

Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.

De 1/4 de circunferencia:

- Frecuencia: 15 - 65 Hz.

De 3/4 de circunferencia:

- Frecuencia: 50 ó 60 Hz.

Relación del transformador de intensidad:

Intensidad (A)	Relación
De 60 hasta 100	100/5
> 150	1/5

Dimensiones exteriores del marco: 96 x 96 mm.

Dimensiones exteriores de la caja empotrable: 92 x 92 mm.

De 1/4 de circunferencia:

- Longitud de la escala: \geq 94 mm.

De 3/4 de circunferencia:

- Longitud de la escala: \geq 140 mm.

Grado de protección (UNE 20-324): \geq IP-52X.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.5. FASÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Fasímetro de inducción monofásico o trifásico equilibrado, o electrónico trifásico equilibrado, para 220 ó 380 V, de dimensiones 96 x 96 mm y con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia.

Aparato para medir el factor de potencia de una corriente alterna, mediante un sistema de inducción o un circuito electrónico. La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior. La esfera será cuadrada con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia y sin espejo.

El indicador estará formado por una aguja situada de perfil. El sentido del movimiento de la aguja será de izquierda a derecha o de abajo a arriba para valores crecientes. Los intervalos de la escala corresponderán a 1,2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras. Dispondrán de protección contra los campos electromagnéticos externos. Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir.

Electrónico:

La aguja indicadora permanecerá fuera de la escala en ausencia de intensidad, con la precisión correspondiente a su clase.

Inducción:

Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.

Electrónico:

Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1.

Frecuencia: 50 ó 60 Hz.

Dimensiones exteriores del marco: 96 x 96 mm.

De 1/4 de circunferencia:

- Longitud de la escala: \geq 73 mm.

De 3/4 de circunferencia:

- Longitud de la escala: \geq 90 mm.

Grado de protección (UNE 20-324): \geq IP-52X.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.6. FRECUENCIÓMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Frecuencímetro de lámina vibrante sencilla o doble, o de aguja de escala 1/4 ó 3/4 de circunferencia para 220 ó 380V, de dimensiones 72 x 72 mm y de 45 a 65 Hz de medida.

Aparato para medir la frecuencia de una corriente alterna. Estará formado por un sistema de bobina móvil, conectado a un convertidor de medida.

De lámina vibrante:

Estará compuesto por láminas de acero formando una hilera (sencilla) o dos hileras (doble) que vibran bajo la acción de la corriente.

La caja será empotrable y con fijación en la parte posterior. El indicador estará formado por una aguja situada de perfil. El sentido de movimiento de la aguja será de izquierda a derecha, o de abajo a arriba para valores crecientes.

De 1/4 ó 3/4 de circunferencia:

El divisionado de la escala será prácticamente lineal en toda su longitud.

Los intervalos de la escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida, o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras. Dispondrán de protección contra campos electromagnéticos externos. Estarán provistos de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir.

Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.

Longitud de la escala del tipo de aguja con dimensiones 72 x 72 mm:

Escala	Longitud
1/4 Circunferencia	≥64 mm
3/4 Circunferencia	≥101 mm

Número de láminas del tipo lámina vibrante con dimensiones 72 x 72 mm:

Tipo	Número (Uds)
Sencilla	11 ó 13
Doble	(2x11) ó (2x13)

Grado de protección (UNE 20-324): * IP-52X.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.7. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Transformador de intensidad para aparatos de medida de corriente alterna de relación de transformación de hasta 400/5 A y 50 VA, de clase 0,5, 1 ó 3 y montados superficialmente.

Será de tipo toroidal y de diámetro suficiente para el paso de los conductores de fase o neutro. Estará formado por un primario, un secundario, bornes de conexión, y un armazón de plástico antichoque y autoextinguible. Los bornes estarán claramente identificados y marcados.

Temperaturas límites de funcionamiento:

	Máxima (°C)	Mínima (°C)
Exterior	50	-25
Interior	50	-5

Frecuencia: 50 Hz.

Altitud: ≤ 1.000 m

Clase de precisión (UNE 21-088): 0,5, 1 ó 3.

Se consideran dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.

- Conexiónado.

Quedará fijado sólidamente por dos puntos a la placa de base del cuadro mediante tornillos.

Quedará conectado a los bornes de manera que se asegure un contacto eficaz y duradero.

Irà conectado a un aparato de medida adecuado según las especificaciones del proyecto.

Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la D.T., tanto en lo que hace referencia al esquema como al layout.

- Resistencia a la tracción de las conexiones: ≥ 3 Kg.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad: ± 2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.

La manipulación de los transformadores se hará sin tensión.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexiónado	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada cinco años se comprobará el transformador, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores del primario y el secundario.

5.8. RELOJES PARA TARIFAS HORARIAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Reloj para tarifas horarias de 125, 220 ó 380 V, de 16 A ó 20 A de intensidad máxima y con un contacto para cambio a doble tarifa o con dos contactos para cambio a triple tarifa y montado superficialmente. Aparato de relojería con disco giratorio accionado por un motor paso a paso (tipo 20A) o síncrono (tipo 16 A) en el cual se insertan unos caballetes que accionan los contactos eléctricos del circuito de cambio de tarifa en el contador de energía eléctrica.

Un contacto para el cambio a doble tarifa:

Tendrá un circuito eléctrico para alimentación del propio aparato y otro de utilización con el contacto interruptor para el cambio a doble tarifa.

Dos contactos para el cambio a triple tarifa:

Tendrá un circuito eléctrico para alimentación del propio aparato y otro de utilización con los contactos del interruptor y conmutador para el cambio a doble tarifa.

La velocidad del motor estará controlada por un circuito oscilador pilotado por cuarzo. La reserva de carga será por batería de acumuladores (tipo 20 A) o mecánica a cuerda (tipo 16 A). El aparato tendrá en la base orificios para fijación por tornillos sobre un panel. La tapa será transparente.

Frecuencia: 50 Hz.

Capacidad de ruptura de los contactos de reserva de carga:

I nominal (A)	Capacidad de ruptura (A)	Reserva de carga (Días)
16	16	3
20	20	7 / 21

Se consideran dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.

- Conexiónado.

Quedará fijado sólidamente por tres puntos en la placa base de la caja o armario mediante tornillos.

Quedará conectado a los bornes de manera que se asegure un contacto eficaz y duradero.

Los relojes estarán protegidos mediante dispositivos (tapas, etc.) que impidan su manipulación.

Los relojes para tarifas horarias estarán situados junto al contador sobre el que actúan.

Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la D.T., tanto en lo que hace referencia al esquema como al layout.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad: ± 2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexiónado al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

6. GRUPOS TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

6.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Centros de transformación para el suministro de energía eléctrica en baja tensión para atender las necesidades de suministro eléctrico de edificios e instalaciones. Aunque específicos para cada Empresa suministradora, los requerimientos espaciales habituales se basan en la recomendación UNESA correspondiente, y, concretamente Iberdrola en cuanto a medidas mínimas se refiere, solicita las medidas siguientes (las medidas indicadas se recogen en metros y las superficies serán lisas y libres, es decir, sin pilares, columnas, retranqueos, etc.):

- Hasta 500 kW de potencia suministrada:

Tensiones	Superficie libre	Altura libre
Entre 10 y 20 kV	4,00x5,00	3,50
Entre 20 y 30 kV	4,50x6,00	4,00

- De 500 a 1.000 kW de potencia suministrada:

Tensiones	Superficie libre	Altura libre
Entre 10 y 20 kV	4,00x6,00	3,50
Entre 20 y 30 kV	4,50x7,00	4,00

- Más de 1.000 kW de potencia suministrada:

Tensiones	Superficie libre	Altura libre
Entre 10 y 20 kV	4,00x7,00	3,50
Entre 20 y 30 kV	4,50x8,00	4,00

- Equipo transformador sencillo:

- Para tensiones menores a 20 kV: fondo 420, frente 540, altura 280.
- Para tensiones comprendidas entre 20 y 30 kV: fondo 480, frente 600, altura 360.

- Equipo transformador doble:

- Para tensiones menores de 20 kV: fondo 420, frente 600, altura 280.
- Para tensiones comprendidas entre 20 y 30 kV: fondo 480, frente 720, altura 360.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Durante el proceso de instalación se dejarán las líneas sin tensión y se conectarán a tierra.

Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación. En el lugar de la ejecución se encontrarán presentes, como mínimo, dos operarios que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás materiales y herramientas de seguridad. Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad. Para los trabajos de revisión y mantenimiento, el centro de transformación estará dotado de los elementos siguientes:

- Placa de identificación de celda.
- Instrucciones concernientes a los peligros que presentan las corrientes eléctricas y socorros a impartir a las víctimas.
- Esquema del centro de transformación.
- Pértiga de maniobras.
- Banqueta aislante.
- Insuflador para respiración boca a boca.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Disposición de las celdas	En cada centro de transformación	No se encuentran bien alineadas. El pasillo indicado en el interior del centro es de dimensiones inferiores a las especificadas en los esquemas de diseño
Anclaje de las celdas	Uno en cada celda	Anclajes defectuosos
Colocación del transformador	En cada transformador	El transformador no se ha colocado sobre los carriles-guía
Características y conexión de las líneas puente, en alta y baja tensión	En cada equipo	Características de los conductores distintas a las especificadas o conexiones deficientes
Acoplamiento o interconexión entre celdas	Uno en cada celda	Acoplamiento o interconexión defectuoso
Conexiones del cuadro de	Uno en cada	Conexiones defectuosas con las

distribución en baja tensión	cuadro de distribución	líneas de distribución en baja tensión
Línea de puesta a tierra de las masas metálicas. Características del conductor desnudo	Uno en cada centro de transformación	Sección distinta de la especificada
Conexión de la línea de puesta a tierra con el conductor y con el punto de puesta a tierra	Uno en cada centro de transformación	Conexión deficiente, por el sistema utilizado o por falta de ajuste
Línea de puesta a tierra del neutro. Características del conductor de neutro	Uno en cada centro de transformación	Sección o aislamientos distintos de los especificados
Línea de puesta a tierra del neutro. Conexión con el embarrado de neutro del cuadro de distribución en baja tensión	Uno en cada centro de transformación	Conexión deficiente, por el sistema utilizado o por falta de ajuste
Separación entre la puesta a tierra del neutro y la puesta a tierra de las masas	Uno en cada centro de transformación	Separación inferior a la especificada
Dimensiones interiores del local	Uno en cada centro de transformación	Dimensiones inferiores a las especificadas cuando la diferencia sea igual o superior al 3%
Recibido del cerco de las puertas	Uno en cada centro de transformación	Faltan patillas de anclaje o la fijación es deficiente
Superficie de las rejillas de ventilación	Uno en cada centro de transformación	Inferior a la especificada, cuando la diferencia sea igual o superior al 5%
Verificación de las instalaciones de alumbrado, interruptores, y arquetas	Inspección general	Faltan algunas de estas especificaciones o no se han realizado según lo especificado en la D.T.

Pruebas de servicio

Comprobación de las protecciones de sobreintensidad:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Actuando manualmente sobre la bobina de disparo, ésta debe mandar orden de disparo al interruptor seccionador	Uno por cada celda de protección	No actúa el interruptor del seccionador

Cierre de los interruptores:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Una vez abiertos los interruptores por efecto de la sobreintensidad y cesada ésta, los resortes deben cargar automáticamente, y se procede manualmente a cerrarlos	Uno por cada celda de protección	No cierran los interruptores o no cargan los resortes

Comprobación de todos los enclavamientos de las celdas:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Conocido el sistema de enclavamiento, se efectuarán maniobras en contra del enclavamiento	Uno por cada celda de protección	El enclavamiento no funciona y la falsa maniobra es posible

Comprobación de las líneas de salida del cuadro de baja tensión:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Manteniendo cerrado el elemento seccionador del cuadro, se medirán las tensiones en la línea de baja	Uno por cada celda de salida	No hay tensión o no es la especificada

Comprobación del calibre de los fusibles:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Se comprobarán los calibres de los fusibles protectores de las líneas de baja tensión, así como la concordancia entre fusibles y bases portafusibles	Uno por cada celda de protección y por cada salida del cuadro de baja	Los calibres no son los especificados en la D.T.

Comprobación de la línea de llegada en alta tensión:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Mediante aparatos adecuados, se comprobará la existencia de tensión en la línea, así como la concordancia de fases entre la línea de salida	Uno por cada centro de transformación	No hay tensión en la línea

Comprobación de las líneas de puesta a tierra:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Mediante un termómetro se medirá la resistencia a tierra en el inicio de las líneas	Uno por cada línea de puesta a tierra del centro de transformación	Resistencia a tierra superior a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono

- Equipo transformador: Unidad de equipo totalmente instalada.
- Línea de puesta a tierra de las masas metálicas: Metro lineal de línea instalada.

- Línea de puesta a tierra del neutro: Metro lineal de línea instalada.

- Acondicionamiento de local para centro de

- Transformación: Unidad terminada.

Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (R.D. 12/Nov 1982) e Instrucciones Complementarias del citado reglamento.

- Transformadores trifásicos para distribución en baja tensión. Tipo Caseta. R. UNESA 5201C.

- Transformadores trifásicos para distribución en baja tensión. Tipo Poste. R. UNESA 5204B.

Condiciones de uso y mantenimiento

Prevenciones Generales:

- Quedará terminantemente prohibida la entrada en los locales de las estaciones de transformación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, debe dejarlo cerrado con llave.

- Se pondrá en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "PELIGRO DE MUERTE".

- En el interior del local no habrá mas objetos que los destinados al servicio del centro de transformación.

- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por descargas eléctricas.

Puesta en Servicio:

- Se conectarán primero los seccionadores de alta, y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente se conectará el interruptor de baja.

- Si al poner en servicio una línea se disparase su interruptor de protección, o hubiese fusión de cartuchos, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones a las que sirve. Si se observase alguna irregularidad se dará cuenta a la Compañía Suministradora.

Separación de Servicio:

- Se procederá en orden inverso al de la puesta en servicio, es decir, desconectando primero la red de Baja, y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

- Si el interruptor fuese automático, sus relés deben regularse con disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la Clase de la instalación.

- A fin de asegurara un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas, como en las bornas de fijación de las líneas de alta y baja tensión, se efectuarán limpiezas con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y el seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la Compañía Suministradora para que corte el fluido en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de Alta se encuentra en perfectas condiciones para garantizar la seguridad de personas y cosas.

- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, solo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Prevenciones Especiales:

- No se modificarán los fusibles, y al cambiarlos, se sustituirán por otros de igual modelo, clase y poder de corte.

- En los aparatos que funciones con líquidos refrigerantes, la temperatura de éste no debe superar los 60°C. Cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del Centro de Transformación, se pondrá en conocimiento de la Compañía Suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

Criterios de mantenimiento:

- Equipo transformador:

Cada seis meses, y en cada visita al centro de transformación se revisarán: Nivel del líquido refrigerante del transformador,

funcionamiento del termómetro del mismo y comprobación de la lectura máxima, en los meses de diciembre-enero y julio-agosto.

Una vez al año se revisarán: interruptores, contactos y funcionamiento de sistemas auxiliares, protección contra oxidación de envoltentes, pantallas, bornes, terminales, y piezas de conexión. Una vez cada cinco años se comprobará el aislamiento de pantallas y envoltentes. Siempre que el centro de transformación haya sido puesto fuera de servicio, antes de su nueva puesta en funcionamiento, se revisará:

Funcionamiento del dispositivo de disparo o señalización por elevación de la temperatura del transformador, fusibles de alta tensión, interruptores, asociados o no a fusibles de alta tensión y seccionadores. En cada una de estas revisiones se subsanarán las deficiencias encontradas.

- Líneas de puesta a tierra de las masas metálicas:

Una vez al año, y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se procederá a la medición de la puesta a tierra. Una vez cada cinco años se descubrirán para su examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra. Una vez cada cinco años se medirán las tensiones de paso y de contacto. En cada una de estas revisiones se subsanarán las deficiencias encontradas.

- Acondicionamiento del local del centro de transformación:

Una vez al año, y en cada visita al centro se revisarán: El estado de conservación y limpieza de las rejillas de ventilación, señalización de seguridad y carteles de auxilios,

así como del material de seguridad. Una vez al año, y cada vez que sea necesario el cambio o reposición del líquido refrigerante, se procederá a la limpieza del foso y se comprobará la evacuación de líquidos al depósito de grasas. Una vez cada seis meses, y cada vez que sea necesario el cambio o reposición del líquido refrigerante, se procederá a la limpieza del depósito de recogida de grasas. En cada una de estas revisiones se subsanarán las deficiencias encontradas.

7. GRUPOS GENERADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

7.1. GRUPOS ELECTRÓGENOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Grupo electrógeno de hasta 1850 kVA, para 220/380 V de tensión o con selección de tensión, con motor diésel fijo y sistema de funcionamiento manual o automático. Estará formado por un conjunto de motor diésel y alternador, autorrefrigerado, incorporando:

- Regulador automático de velocidad.

- Depósito de combustible.

- Filtros de aire, aceite y combustible.

- Alternador, con regulador automático de tensión.

- Dispositivos de maniobra, control y protección para el circuito de consumo de energía eléctrica.

El conjunto irá montado sobre una bancada de acero con amortiguación de vibraciones, para instalación fija. Tendrá también batería, motor eléctrico de arranque, generador para la carga de batería y mandos de arranque.

Frecuencia: 50 Hz.

Alternador: Trifásico, con neutro accesible, sin escobillas.

Manual:

Arranque manual.

Automático:

Arranque automático, en 8 segundos, aproximadamente, al fallar el suministro de red.

Grado (mínimo) de protección del alternador: IP-22X.

Tolerancias:

Variación de la tensión admisible: $\pm 2,5\%$ a cualquier carga.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los componentes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexiónado al circuito a medir	Conexión deficiente
Arranque automático	Falta de arranque al cortar el suministro de red

Pruebas de servicio

Con el motor en funcionamiento, se comprobarán los valores de tensión e intensidad a la salida del alternador. La prueba de servicio será satisfactoria si los valores alcanzados son los recogidos en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada seis meses se procederá al arranque del motor diésel, comprobando como mínimo los niveles de aceite lubricante, agua del circuito de refrigeración, niveles de carga de las baterías del motor de arranque y funcionamiento del alternador.

8. ELEMENTOS DE TOMA A TIERRA

8.1. PICAS DE TOMA A TIERRA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Piquetas de conexión a tierra de acero y recubrimiento de cobre de 1000, 1500, ó 2500 mm de longitud, de diámetro 14,6, 17,3 ó 18,3 mm, standard o de 300 micras. Estará constituido por una barra de acero recubierta por una capa de protección de cobre que deberá cubrirla totalmente.

Espesor del recubrimiento de cobre:

Tipo	Standard	300 Micras
Espesor (micras)	≥ 10	≥ 300

Tolerancias:

Largo: ± 3 mm.

Diámetro: ± 0,2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se colocarán en Número suficiente, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias M.I.B.T. 009, 017, 039 y

Hojas de Interpretación correspondientes.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los componentes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión a la red de toma a tierra	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

Al concluir la instalación se comprobará que el Número de electrodos instalado es suficiente para los valores de resistencia a tierra adoptados en proyecto.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años, en la época en que el terreno está más seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepasa el valor fijado en proyecto. Asimismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión del elemento de puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que los une. Se repararán los defectos encontrados.

8.2. PLACAS DE TOMA A TIERRA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Placas de conexión a tierra de cobre en forma de estrella (perforada) o de acero en forma de estrella (maciza) o cuadrada (maciza) de hasta 1 m² de superficie y de 2 mm, 2,5 mm, 3 mm o 4 mm de espesor. Constituirá el electrodo del circuito de puesta a tierra. Dispondrá de un dispositivo para fijar sólidamente el cable de la línea de tierra mediante una placa o tornillo. Este cable tendrá una sección mínima de 35 mm².

Acero:

La placa estará protegida por galvanización en caliente. Esta cumplirá las especificaciones de la UNE 37-501. El recubrimiento será liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas, o motas apreciables a simple vista.

La superficie especificada se considera como superficie útil de la placa.

Tolerancias:

Espesor: ± 0,1 mm.

Superficie útil: ± 0,01 m².

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se colocarán en número suficiente, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias M.I.B.T. 009, 017, 039 y

Hoja de Interpretación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los componentes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión a la red de toma a tierra	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

Al concluir la instalación se comprobará que el número de electrodos instalado es suficiente para los valores de resistencia a tierra adoptados en proyecto.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Características y métodos de ensayo.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años, en la época en que el terreno está más seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepasa el valor fijado en proyecto. Asimismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión del elemento de puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que los une. Se repararán los defectos encontrados.

9. POSTES Y SOPORTES PARA LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

9.1. POSTES DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Columna de acero de 8, 9, 10 ó 12 m de altura de hasta 1,6 T de esfuerzo en punta, de forma tubular o formada por angulares, para 3 ó 4 cables o para un cable trenzado y montada con dado de hormigón. Consiste en una estructura de acero compuesta por una cabeza prismática y un fuste de forma troncopiramidal, con la sección inferior de anclaje para

ser empotrada en la cimentación. La estructura del fuste estará formada por montantes y celosía de angulares unidos por tornillos. La estructura de cabeza estará completamente soldada. Las crucetas podrán soportar un esfuerzo en punta de 200 kg. con coeficiente de seguridad 1,5. Los postes estarán protegidos por galvanizado en caliente y dispondrán de un orificio para la toma de tierra.

Altura útil en metros desde la cruceta inferior hasta el suelo:

Altura columna (m)	8	9	10	12
Altura útil (H)	8≤H≤8,5	8,4≤H≤9,6	9,5≤H≤10,5	12≤H≤12,5

Esfuerzo transversal en punta con viento de 120 km/h y coeficiente de seguridad de 1,5:

Tipo	0,33T	0,57T	0,70T	0,855T	1,344T	1,6T
Esfuerzo (kg)	≥330	≥570	≥700	≥855	≥1344	≥1600

Materiales:

- Aceros A-42b y A-52d según UNE 36-080.

- Tornillería de calidad 5,6 según DIN 267.

- Tornillería de dimensiones según DIN 7990.

Peso de la columna:

Tipo	0,33T	0,57T	0,70T	0,855T	1,344T o 1,6T
Peso (kg)	140≤P ≤345	230≤P ≤470	170≤P ≤460	175≤P ≤510	390≤P ≤675

Espesor del galvanizado: ≥ 140 micras.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Hormigonado del dado de hormigón.

- Izado, colocación y nivelación del poste.

Se instalará en posición vertical.

Quedarán fijados sólidamente a una base de hormigón macizo.

La base de hormigón sobresaldrá del suelo como mínimo 15 cm con una ligera pendiente para facilitar el deslizamiento del agua.

Se utilizarán tirantes como complemento de resistencia de los postes, solo cuando el conjunto de esfuerzos dé como resultado un poste de coste elevado o en caso de ampliación de la instalación.

Los anclajes de los tirantes se harán sobre cualquier elemento capaz de soportar los esfuerzos que estos puedan transmitir.

Los tirantes se señalarán hasta una altura de 2 m.

Los tirantes llevarán sensores para regular su tensión.

La posición será la fijada en proyecto.

La posición de la cruceta respecto al tendido de los conductores de la línea será la indicada en proyecto.

Quedará hecha la conexión a tierra del mástil. La conexión se hará por medio de un terminal prensado al cable.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 50 mm.

- Verticalidad: ±10 mm/3m.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste mas 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla o luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los postes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión a la red de toma a tierra	Conexión deficiente

Tolerancias de ejecución	Desviación de los valores superior a las tolerancias admitidas
--------------------------	--

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- UNE 36-080-90 8R. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

DIN 267 (1) 08.82 "Fasteners; Technical delivery conditions; general requirements".

DIN 7990 10.89 "Hexagon head bolts for structural steel bolting for supply with nut".

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

9.2. POSTES DE HORMIGÓN ARMADO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Mástil de hormigón armado de 9, 11 ó 15 m de altura, de esfuerzo en punta 0,4T, 0,63T, 0,8T, 1,0T o 1,6T, para 3, 4, 5 ó 6 cables o para cable trenzado y montado con dado de hormigón.

Es una estructura de hormigón armado vertical, rígida, de forma troncopiramidal y sección rectangular en doble T, con vasos de 44 cm y nervios de 6 cm en el fuste a partir de los dos metros desde la cogolla y hasta la base. En ambas caras tendrá series de orificios pasantes de 18 mm de diámetro, para facilitar diversos montajes. Tendrá un borne inferior para su toma de tierra, a una distancia de la base entre 1,8 y 2,4 m. Tendrá marcada la altura del centro de gravedad del poste. Estarán garantizados contra todo defecto de fabricación por un periodo de 10 años (UNE 21-080).

Esfuerzo útil transversal aplicado a 0,25 m por debajo de extremo superior:

Tipo	0,4T	0,63T	0,8T	1,0T	1,6T
Esfuerzo (kg)	400	630	800	1000	1600

Coefficiente de seguridad a la rotura: 2,5.

Conicidad:

- Cara ancha: 20 mm/m.

- Cara estrecha: 12 mm/m.

Características del hormigón:

- El cemento será puzolánico o portland de una Clase ≥ 25 .

- Resistencia media obtenida con probeta cilíndrica a los 28 días: $\geq 350 \text{ kg/cm}^2$.

Armaduras de acero:

- Barras lisas de acero ordinario:

- Carga de rotura (F): $3700 \leq F \leq 4500 \text{ kg/cm}^2$.

- Límite elástico: 2200 kg/cm^2 si $d \leq 16 \text{ mm}$.

2300 kg/cm^2 si $d > 16 \text{ mm}$.

- Barras de alta adherencia:

- Límite elástico: 3600 kg/cm^2 .

Peso en función del esfuerzo y la altura:

Altura (m)	9			11				15			
Esfuerzo (Tons)	0,4	0,63	0,8	0,4	0,63	0,8	1,00	0,63	0,8	1,00	1,6
Peso (kg)	730	1080	1080	1020	1420	1420	1420	2383	2383	2383	2970

Tolerancias:

Altura (UNE 21-080): $\pm 0,5 \%$.

Dimensiones transversales (UNE 21-0808): $\pm 5 \%$.

Máximo 15 mm.

Desviación de la altura (UNE 21-080): $\leq 5/1000$.

Diámetro de los orificios: $\pm 0,5 \text{ mm}$.

Separación de los orificios indicados en los planos: $\pm 0,5 \%$.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Hormigonado del dado de hormigón.

- Izado, colocación y nivelación del mástil.

Se instalará en posición vertical.

Quedarán fijados sólidamente a una base de hormigón macizo o directamente empotrados a tierra.

La base de hormigón sobresaldrá del suelo como mínimo 15 cm con una ligera pendiente para facilitar el deslizamiento del agua.

En caso de instalarse directamente empotrados el procedimiento a seguir será el indicado en el apartado 11 de la instrucción MIE BT 003 del REBT.

Se utilizarán tirantes como complemento de resistencia de los postes, solo cuando el conjunto de esfuerzos dé como resultado un mástil de coste elevado o en caso de ampliación de la instalación.

Los anclajes de los tirantes se harán sobre cualquier elemento capaz de soportar los esfuerzos que estos puedan transmitir.

Los tirantes se señalizarán hasta una altura de 2 m.

Los tirantes llevarán sensores para regular su tensión.

La posición será la fijada en proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: $\pm 50 \text{ mm}$.

- Verticalidad: $\pm 10 \text{ mm/3m}$.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla o luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los postes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Tolerancias de ejecución	Desviación de los valores superior a las tolerancias admitidas

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

9.3. POSTES DE MADERA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Mástil de madera de 9 ó 10 m de altura, de esfuerzo a 25 cm de la punta de 0,47T o 0,665T, para 2, 3 ó 4 cables o para cable trenzado y empotrado en tierra. Pieza de madera mucho

mas alta que ancha, rígida, de forma troncocónica, procedente de coníferas de crecimiento lento. La madera tendrá la fibra recta, será sana, resistente, con su color natural y estará descortezada y seca. Los postes estarán tratados contra la putrefacción, una vez labrados y secos, por impregnación con productos antisépticos que cumplirán las normas UNE correspondientes. Los postes serán sensiblemente rectos y estarán bien proporcionados de la coza a la cogolla.

No se admitirán aquellos postes en los que se aprecien tres o más curvaturas. Se admitirán los postes que presenten una sola curvatura cuando la flecha máxima en la totalidad del poste no sea superior al 1,5 % de su longitud. Se rechazarán los postes que presenten síntomas de pudrición causadas por hongos, ataques por insectos, oquedades producidas por aves, heridas producidas por roces y cuerpos extraños y los que presenten señales de haber sido sometidos a resinación. Tampoco se admitirán los postes procedentes de árboles muertos en pie ni afectados por incendios.

Se admitirán postes con grietas circulares de $\leq 90^\circ$ y $\leq 5 \text{ mm}$ de ancho, situadas hasta 25 mm de profundidad desde el perímetro. En el resto de la sección se admitirán hasta de $\leq 120^\circ$ e igual anchura. Se aceptarán las grietas radiales de 5 mm de ancho en la base del poste, cuando estén contenidas en un círculo de $d = 2/3$ del de la sección total del poste.

Se toleran grietas longitudinales en la superficie lateral del poste cuando su anchura sea $\leq 1,6 \%$ del perímetro en ese punto, cuando la profundidad sea $\leq 6,4 \%$ del perímetro en el punto correspondiente o cuando su longitud sea $\leq 10\%$ de la longitud del poste. Se rechazarán postes con nudos de $d > 1/4$ del d del poste en ese punto y con oquedades cuya profundidad o diámetro sean mayores de 25 mm. En una zona a partir de 1,5 m del extremo superior del poste todas estas tolerancias se reducirán al 50 %. La cogolla del poste estará tallada en chafalán con un ángulo aproximado de 90° que ocupará unos 8 cm del extremo del poste. Los postes deberán estar libres de clavos y piezas metálicas excepto los admitidos para marcaje e identificación.

Carga de rotura nominal aplicada transversalmente a 0,25 m de la punta:

Tipo	Carga (kg)
0,47T	470
0,665T	665

Dimensiones:

Altura (m)	Esfuerzo (T)	Perímetro del extremo superior (cm)	Perímetro a 1,5 m de la base (cm)
9	0,470T	35	60
9	0,665T	40	68

10	0,470T	35	63
10	0,665T	40	71

Clase:

Esfuerzo	Clase
0,470T	III
0,665T	IV

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Izado, colocación y nivelación del mástil.

- Retacado del pozo con tierra.

Se instalará en posición vertical.

Quedarán fijados sólidamente directamente empotrados a tierra o fijados a bases metálicas o de hormigón.

En caso de instalarse directamente empotrados el procedimiento a seguir será el indicado en el apartado 11 de la instrucción MIE BT 003 del REBT.

La fijación del poste de madera a bases metálicas o de hormigón se hará de tal forma que el poste quede separado 15 cm del suelo como mínimo.

Se utilizarán tirantes como complemento de resistencia de los postes, solo cuando el conjunto de esfuerzos dé como resultado un mástil de coste elevado o en caso de ampliación de la instalación.

Los anclajes de los tirantes se harán sobre cualquier elemento capaz de soportar los esfuerzos que estos puedan transmitir.

Los tirantes llevarán tensores para regular su tensión.

Los tirantes se señalizarán hasta una altura de 2 m.

La posición será la fijada en proyecto.

EPÍGRAFE 6. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

No procede en este proyecto

EPÍGRAFE 7. RED DE TELEFONÍA

0. DEFINICIÓN

Conjunto de canalizaciones de obra civil (tubos, prismas de hormigón, arquetas, pedestales para armarios, etc.) precisos para el posterior alojamiento por parte de Telefónica de España, S.A., de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización del adecuado servicio de telefonía.

0.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Red

La Red la constituye el conjunto de pares individuales o cables multipares y elementos de conexión que es necesario instalar para facilitar el enlace entre terminales de abonado y los equipos instalados en la Central Telefónica.

Red de Alimentación

Está compuesta por los cables multipares que llegan desde la Central hasta el punto de interconexión o recinto de instalaciones telefónicas. (R.I.T.).

Un determinado número de pares terminan en las regletas del punto de interconexión o el Registro Principal que constituye el R.I.T.

Red de Distribución

Esta red parte del punto de interconexión o del Registro Principal y está formada por cables multipares o por los elementos de conexión necesarios para la distribución de los pares en los diferentes edificios o viviendas.

Red de Dispersión

Es la parte de la red formada por el conjunto de pares individuales que parten del punto de dispersión (Armarios de distribución) y que terminan en el Punto de Conexión de Red (P.C.R.) situado en el interior de la vivienda, local u oficina.

Punto de Interconexión

Punto de la red de alimentación donde conecta la urbanización. Se resuelve con el denominado ARMARIO DE INTERCONEXIÓN.

Armario de Distribución de acometidas

Punto de arranque de la red de dispersión.

Registro Principal de Edificio

Armario de distribución o interconexión en edificaciones colectivas, ubicado en el recinto de Instalaciones Telefónicas (R.I.T.).

Arqueta de acceso al edificio

Es la arqueta (H) donde termina la canalización telefónica exterior y donde comienza la canalización de enlace al edificio, y constituye el punto de unión de la red interior del edificio con la exterior al mismo.

La profundidad mínima de empotramiento directamente a tierra será de 0.1 H + 0.5 m siendo H la altura del poste en metros.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 50 mm.

- Verticalidad: ± 10 mm/3m.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla o luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los postes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Tolerancias de ejecución	Desviación de los valores superior a las tolerancias admitidas

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

Recinto de Instalaciones Telefónicas (R.I.T.)

Es la ubicación o armario empotrado que constituye el registro principal en donde se instala el punto de interconexión de los elementos activos.

1. CANALIZACIONES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

La infraestructura de telefonía la constituyen el conjunto de canalizaciones de obra civil (tubos, prismas de hormigón, arquetas, pedestales para armarios, etc.) precisos para el posterior alojamiento por parte de la compañía concesionaria del servicio, de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización de un adecuado servicio de telefonía.

TUBOS

- Tubo de PVC rígido $\varnothing 110$, $\varnothing 63$ y 40 mm, Especificación nº 634.008, códigos nº 510.505 (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).

CODOS

- Codos de PVC rígido $\varnothing 110$, $\varnothing 63$ mm, Especificación nº 634.024, códigos nº 510.572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).

LIMPIADORES Y ADHESIVOS PARA ENCOLAR UNIONES DE TUBOS Y CODOS

- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEAS, PARA TIRO DE CABLE

- Soporte de enganche de poleas, para tiro de cable, Especificación nº 220, código nº 510.203.

SOPORTES DISTANCIADORES PARA CANALIZACIONES

- Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC $\varnothing 110$ $\varnothing 63$ y $\varnothing 40$ mm, Especificación E.R. f 3.004, códigos nº 510.513 (110/4), 510.530 (11/8), 511.145(63/4), 511.153(63/8), 511.170(40/3) y 511.161(40/4).

REGLETA Y GANCHOS PARA SUSPENSIÓN DE CABLES

- Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nº 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, de acuerdo con las necesidades, uno de los tipos homologados en los ANEXOS de la NT.f1.003. Cuando la canalización discorra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adoptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Teniendo en cuenta la funcionalidad de las arquetas y que estas canalizaciones son laterales, no se instalarán en estas zonas cables que superen los siguientes límites de calibres y números de pares:

- Calibre 0,405	600 pares.
- Calibre 0,51	400 pares.
- Calibre 0,64	200 pares.
- Calibre 0,9	100 pares.

Los tubos \varnothing 40 mm sólo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, por lo que aloja acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo); los tubos \varnothing 63 mm pueden alojar un grupo de acometidas (hasta 3 acometidas por tubo) o bien un cable por tubo, con las limitaciones de calibre y número de pares antes indicadas; también pueden usarse tubos \varnothing 63, en lugar de \varnothing 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos con el de otros tubos \varnothing 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Se podrán utilizar tubos de \varnothing 110 en casos especiales, tales como atención a otros núcleos de población a través de la urbanización en estudio o cuando, excepcionalmente y pese a lo indicado en la relación anterior, deban emplearse cable de conjunto capacidad-calibre superior a los de dicha relación. En todos estos casos, se comprobará que las formaciones de conductos \varnothing 110 necesarias tienen cabida en las ventanas o embocaduras previstas para las arquetas que se vayan a utilizar.

El número de conductos \varnothing 63 necesarios en una sección de canalización será la suma de:

- Un conducto por cada cable que pueda discurrir por esa sección.
- Un conducto de reserva para cambios de sección de cable.
- Tantos tubos como grupos de 8 acometidas o fracción discurran por esa sección, correspondientes a las parcelas o locales que vayan a ser atendidos a través de la sección considerada.
- Un conducto vacante más para acometidas. Si todos los conductos con acometidas tienen 8 cada uno, el número de conductos vacantes para acometidas será de dos en vez de uno.

Obviamente, el número de conductos de la canalización será el que sea igual o superior al necesario que acabamos de indicar:

En la unión del registro en parcela con la arqueta más próxima se utilizará tubo \varnothing 40 o \varnothing 63 en los casos indicados en el tercer párrafo de este apartado; cada parcela se atenderá con un tubo si el número de usuarios o teléfonos principales de la parcela es igual o inferior a 3; si es superior a 3, se dispondrá un tubo por cada 3 usuarios o teléfonos principales o fracción.

Como criterio general, cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que (de acuerdo con las utilizaciones indicadas para cada tipo) deberían ser de diferente diámetro, para que coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Según especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2. ARQUETAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

TAPAS DE ARQUETA

- Tapas de arqueta tipo D, Especificación E.R.f3.007, códigos nº 510.815 (D-II) y nº 510840 (D-III).

- Tapas de arqueta tipo H, Especificación E.R.f1.006.

TIPOS DE ARQUETAS Y REGISTROS

La elección del tipo de arqueta a construir en un lugar determinado se hará una vez definidas las necesidades funcionales del proyecto y, en consecuencia, los tipos o prismas de canalización que van a acceder a la arqueta y teniendo en cuenta, por otra parte, las utilidades o prestaciones que proporcionan cada tipo de arqueta, indicadas en los puntos siguientes.

ARQUETA TIPO D

Se representa en el ANEXO Nº 5 de la NT.f1.003.

De conformidad con el punto 7.1.2.3 de la Sección nº 7 del Método de Construcción nº 443.012, se calculan bajo las hipótesis II y III, resultando que para la II debe ser de hormigón armado y para la III puede ser de hormigón en masa. En consecuencia, y teniendo en cuenta los tipos de terreno normalizados, existen los siguientes tipos de arquetas D: D-II-N, D-II-AS y D-III, donde N indica terreno normal y AS terreno arcilloso-saturado, conforme a las definiciones del punto 7.1.2 de la Sección nº 7. En el centro de la solera se construirá un pocillo para achique (sumidero), que será cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de angulares de 40 x 4, de 20 cm de lado interior y, por tanto, de 28 cm de lado exterior, anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla descrita en el Pliego de Condiciones nº 734.024. La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

1.- Dar paso (con empalme en su caso) a cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de pares del cable no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para 0,51, 150 para 0,64 y 100 para 0,9; si el empalme es múltiple, tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.

2.- Dar acceso a un pedestal para armarios de interconexión

3.- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellos.

El número de empalmes de la arqueta es de cuatro.

ARQUETA TIPO H

Se representa en el ANEXO Nº 6 de la NT.f1.003.

Aunque podrían existir también, como en la tipo D, arquetas H-II-N y H-II-AS, se unifican ambas en el tipo H-II, por las escasas diferencias que se obtienen. La arqueta H-III es de hormigón en masa.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

1.- Dar paso a cables que sigan en la misma dirección. Pueden tener empalme, recto o múltiple.

2.- Curvar cables en el interior de la arqueta, siempre que el número de pares del cable no sea superior a 150 para calibre 0,405, 100 para 0,51, 50 para 0,64 y 25 para 0,9; si el empalme es múltiple tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.

Para un número de pares superior a los citados se optará entre emplear arqueta tipo H curvando en la canalización mediante codos o emplear arqueta tipo U.

3.- Simultáneamente a la utilidad 1, o a la 2 o a ambas, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.

4.- Simultáneamente a cualquiera de las anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas.

Si la necesidad exclusiva a atender fuera la 3 o la 4 o ambas, no se construirá la tipo H sino la M, si el número de conductos es dos.

5.- Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro o valla, en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

ARQUETA TIPO M

Se representa en el ANEXO Nº 8 de la NT.f1.003.

Se construirá de hormigón en masa, salvo la tapa, que tiene armadura mínima.

Esta arqueta cumplirá dos funciones:

Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, mediante nuevas arquetas tipo M, a sucesivas parcelas.

Su función por tanto, puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso se hace necesario construir una tipo M.

Registro en parcelas. Para paliar la ya considerable dispersión de una red de este tipo, generalmente se construirán adosados o lo más próximos posible los registros de parcelas contiguas, con lo que la canalización que llega a ellos sólo tendrá que bifurcarse en las proximidades de los registros.

La unión del registro con el punto elegido para la entrada en el chalé se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC \varnothing 40 que transcurrirá por zonas

de la parcela lo más aisladas posible. Este tubo, por consiguiente, no se instalará hasta que no se construya el chalé, aconsejándose vaya protegida con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a la vivienda.

Esta arqueta solo es válida para hipótesis III.

DISTRIBUCIÓN EMPOTRADA DE ACOMETIDAS

El armario de interconexión, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004

"ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA KRONO S.A. EQUIPADO CON REGLETAS DE INSERCIÓN" y MD.f5005 "ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA ANDISA EQUIPADO CON REGLETA DE INSERCIÓN" se instala siempre sobre el pedestal.

En cambio, la distribución de acometidas puede efectuarse, también, empotrando el elemento distribuidor correspondiente en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. El elemento distribuidor puede ser:

- Armario, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 "ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE URBANIZACIONES"

- Registro, descrito en la Especificación de Registros ER.f4.004 "REGISTROS PARA ACOMETIDAS EN URBANIZACIONES".

El armario puede instalarse sobre el pedestal o empotrado en cuyo caso, a su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 6 \varnothing 63 o bien 4 \varnothing 63 con hasta 4 \varnothing 40 o bien 2 \varnothing 63 con hasta 8 \varnothing 40. El armario está equipado con regletas (hasta 25 pares), a las que accede cable y de las que salen acometidas.

El registro se instala siempre empotrado y cumple una de las dos funciones siguientes:

a) Sustituyendo a la arqueta tipo M

b) Sustituyendo el armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta.

La base del registro admite hasta 3 \varnothing 40 y los laterales del mismo, hasta 2 \varnothing 63 de uno de ellos.

La utilización de registro o de arqueta M dependerá, a criterio del proyectista, de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor

particular del caso concreto de que se trate.

La utilización de armario de distribución sobre pedestal o empotrado o registro en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir. Todos los conductos que accedan a armario empotrado o a registro deberán dejarse, por parte del promotor o constructor, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El hormigón para arquetas será de resistencia de proyecto $f_{ck} = 150 \text{ Kp/cm}^2$.

Las barras serán corrugadas, de acero AEH400 de límite elástico de proyecto $f_{yk} = 4.100 \text{ Kp/cm}^2$.

Todas las barras serán $\phi 6$, excepto las horizontales interiores de las paredes (P1) que serán $\phi 12$.

En la Tabla adjunta indican las secciones de armaduras necesarias, en cm^2 /metro lineal, para un hipotético cambio de diámetro.

La distribución de barras se ha efectuado teniendo en cuenta estas cuantías, aplicadas a las respectivas luces de cálculo y considerando los distintos condicionantes de orden funcional y geométrico, como entradas de conductos y embocaduras.

Para conseguir un buen acabado en la parte superior de las arquetas, que evite que se dañen las esquinas, se dispone un cerco metálico formado a base de PNL 60 x 60 x 6 o de PNL 40 x 40 x 4 según el caso, soldados en las esquinas. Este cerco debe llevar soldadas unas garras para embutir en el hormigón.

Los cercos de las arquetas tienen cuatro lados completos, debiendo llevar soldados estos cercos en las arquetas D y H los pequeños angulares 20 x 20 x 3 de 5 cm de longitud para acoplamiento de las lengüetas de cierre de la tapa.

Las tapas van provistas de cierres de seguridad, en la posición indicada en los ANEXOS 5 y 6 de la NT.f1.003. Es importante, antes de efectuar el montaje de los cierres en la tapa, comprobar que las lengüetas quedan, al abrirse, hacia fuera. Los muelles aseguran, junto con la tuerca M7, que el cierre queda en posición correcta. Girando estas tuercas puede conseguirse que la lengüeta apriete bien en la parte interior de los angulares de 20 x 20 x 3 del cerco. El giro de la lengüeta se produce acoplando una llave de tubo especial (que debe suministrarse junto con la tapa) en el resalte cuadrangular 10 del eje del cierre. El cuerpo, eje y lengüeta de los cierres serán de acero inoxidable.

Es, por tanto, primordial que la tapa y el cerco de cada arqueta sean suministrados por un mismo proveedor, a fin de comprobar en taller el concreto acoplamiento lengüeta del cierre-angular del cerco, en cada arqueta en particular.

Los cercos y las tapas se galvanizarán en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, de acuerdo con las especificaciones técnicas recogidas en el Real Decreto 2531/1985 de 13 de diciembre.

La chapa de las tapas será estriada, para aminorar el desgaste producido por el tránsito.

Las soldaduras se efectuarán con electrodos adecuados al espesor de las piezas. Se considera particularmente importante el estricto cumplimiento de las instrucciones que constan en los ANEXOS de la NT.f1.003, relativos a la protección superficial (galvanizado y pin-tura).

Después de colocados los cierres, se comprobará su correcto funcionamiento y ajuste en los angulares 20 x 20 x 3 del cerco. Es conveniente que la pintura sea dura, resistente a la abrasión, preferentemente de tipo análogo al empleado en instalaciones deportivas.

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco. Lo mismo cabe decir de plantilla y pedestal. Se extremarán las precauciones para que la manipulación y el almacenamiento de estos elementos sea muy cuidadoso en todos sus detalles, en evitación de daños en la pintura, cierres, bordes, etc.

Los soportes de enganche de poleas de las arquetas D y H (código nº 510.203) se colocarán a las distancias indicadas en los planos, dejando 13 cm de abertura entre la pared y el vértice interior del soporte.

Las regletas para suspensión de cables de las arquetas tipos D y H serán dos del Tipo C (Especificación nº 634.016, código nº 510.777), colocadas en la disposición indicada en los ANEXOS de la NT.f1.003.

Una vez construida la arqueta, deberán igualarse con mortero todas las superficies de apoyo de la tapa, es decir, los escalones y las partes horizontales de las paredes, no cubiertas por el cerco, de tal manera que estas superficies queden lisas, sin irregularidades, planas y de las dimensiones previstas.

Se recuerda que para la arqueta D hay 2 tipos de tapas, que se relacionan con la hipótesis de cálculo elegida.

HIPÓTESIS Y MODELOS DE CÁLCULO

Las hipótesis de cálculo son las contenidas en el punto 7.1. de la Sección nº 7. En particular, las hipótesis de sobrecargas II y III son las así definidas en el punto 7.1.2.3. y los terrenos normal y arcillosos-saturado son los definidos en los puntos 7.1.2.1. y 7.1.2.2.

Por tanto, es de destacar que las arquetas definidas en esta Sección sólo son válidas para esos supuestos. Si éstos no cubren el caso concreto de que se trate, ha de calcularse íntegramente la arqueta, por parte del proyectista, para las hipótesis que crea oportuno formular.

Las tapas de las arquetas D y H se han comprobado en sus dos aspectos: Viga apoyada en sus extremos, con sección transversal la del conjunto de perfiles y chapa por una parte, rigidez de la chapa entre perfiles o entre perfil y apoyo en pared, si existe éste, por otra. La tapa de la arqueta M se ha comprobado como placa apoyada en sus cuatro bordes.

Los vástagos de unión de los armarios a los pedestales, se han comprobado trabajando a corte y tracción simultáneamente, bajo la acción de un viento de 100 Kg/m^2 actuando sobre el armario.

El coeficiente de mayoración de acciones de todos los elementos metálicos ha sido 1,5 y considerando acero A410B (UNE 36080).

Para el cálculo de paredes y solera, las solicitaciones se han determinado con los criterios de la Sección nº 7. En cuanto a las sustentaciones, se han supuesto apoyadas o empotradas en los dos verticales (paredes), para el cálculo de esfuerzos en las caras interiores y exteriores, respectivamente, armando en cada dirección con el momento máximo correspondiente, dadas las pequeñas dimensiones de estos elementos.

Se ha desechado la solución de solera flotante con zapata rectangular por las pequeñas dimensiones de la solera, que desvirtúan esta solución al reducirla a un rectángulo muy pequeño.

Para la comprobación de las arquetas de hormigón en masa correspondiente a la hipótesis III, se ha supuesto una resistencia a tracción pura de $f_{ctk} = 12,7 \text{ Kp/cm}^2$ y considerando que la resistencia a tracción pura es la mitad de la de flexo-tracción. En estas condiciones, el mayor momento calculado se produce en la cara interior, pared principal, dirección longitudinal, terreno AS y tiene por valor 0,193 mt/m en la arqueta H y 0,31 mt/m en la arqueta D, que son admisibles para espesor de 15 cm y dicha resistencia.

Para espesor de 10 cm (arqueta M) el mayor momento calculado se produce en el mismo lugar y condiciones y es también admisible para espesor de 10 cm y dicha resistencia.

	ARQUETA TIPO D				ARQUETA TIPO H			
	PAREDES PRINCIPALES		PAREDES TRANSVERSALES		PAREDES PRINCIPALES		PAREDES TRANSVERSALES	
	II-N	II-AS	II-N	II-AS	II	II	II	II
P1	5,685	10,038	4,522	7,958	5,387	4,657	-	-
P2	1,042	1,042	1,042	1,042	1,078	1,078	-	-
P3	2,248	2,721	1,657	1,896	1,516	1,213	-	-
P4	1,899	2,048	1,304	1,350	1,078	1,078	-	-
S1	-	-	-	-	1,271	-	-	1,226
S2	-	-	-	-	1,601	-	-	1,413
S3	-	-	-	-	1,680	-	-	1,579
S4	-	-	-	-	1,812	-	-	1,644

NOTA: Estos valores son por metro de ancho. La distribución con barras $\phi 6$ (excepto para P1, que son $\phi 12$) es la de los ANEXOS 5 y 6 de la NT.f1.003.

La tipo H necesita cuantías de acero con escasa diferencia para los tipos N y AS, por lo que se arma con las del AS.

ENTRADA DE CONDUCTOS EN ARQUETAS

Para la entrada de conductos se dejarán ventanas de las dimensiones y en las posiciones indicadas en los distintos ANEXOS de la NT.f1.003. Si no se utilizan, se cerrarán provisionalmente con fábrica de ladrillo. Si se ocupan con conductos, los huecos entre tubos y paredes quedarán rellenos por el hormigón de la canalización.

ARQUETA TIPO D

Tiene cuatro ventanas: Una de 35 x 35 cm en cada pared transversal, una de 6,5 x 3,5 cm en la pared longitudinal sin regletas y una de 6,5 x 16 cm en la pared longitudinal con regletas.

En las ventanas de 35 x 35 cm pueden ubicarse 4 $\phi 110$ ó 2 $\phi 110$ o cualquiera de las formaciones con $\phi 63$.

En la ventana de 6,5 x 35 cm pueden ubicarse 4 $\phi 63$ ó 2 $\phi 63$ que, obviamente, irán dispuestos horizontalmente. En las de 6,5 x 16 cm 2 $\phi 63$.

ARQUETA TIPO H

En las ventanas de esta arqueta pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:

- Ventanas de 35 x 35 cm: Todas las formaciones.
- Ventanas de 25 x 25 cm: Todas las formaciones, excepto 8 ó 63.

ARQUETA TIPO M

En las ventanas de esta arqueta pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:

- Ventanas de 16 x 6,5 cm: 2 $\phi 63$ ó 2 $\phi 40$ y 1 $\phi 40$.
- Ventanas de 11 x 4,2 cm: 2 $\phi 40$ y 1 $\phi 40$.

Es de resaltar que este tipo de canalizaciones es particularmente indicado para la utilización de curvas y codos a la salida de las arquetas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Según especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

3. PEDESTALES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Se representa en los ANEXOS Nº 11 y 12 de la NT.f1.003.

Los pedestales van asociados a arquetas D o H, según el caso; la arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 Ø 63 en el caso de armario de interconexión y 6 Ø 63 en el de distribución de acometidas. La ruta de canalización queda independizada, pues, del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas, etc.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se tendrá muy en cuenta que, los 15 cm que el pedestal sobresale serán medidos respecto a nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

El hormigón a emplear será en masa, de resistencia característica $f_{ck} = 150 \text{ Kp/cm}^2$ y de consistencia seca o plástica, compactándose por vibrado. A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.

A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm de su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasados; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.

Entre el hormigonado y retirado de encofrado y colocación del armario transcurrirán como mínimo 3 días.

No se realizarán empalmes en los armarios. En caso de ser necesario, se ubicará el empalme en la arqueta D o H asociada al pedestal en cuestión.

Sólo se permitirá una salida directa (2 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán de los extremos.

Los cuatro vástagos para la fijación del armario deberán quedar perfectamente perpendiculares a la superficie horizontal del pedestal, cuidando especialmente de que las partes roscadas queden perfectamente limpias.

PEDESTAL PARA ARMARIO DE INTERCONEXIÓN

Se representa en el ANEXO Nº 11 de la NT.f1.003.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el armario correspondiente, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004 y MD.f5.00.

Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán, por la ventana de 35 x 35 cm, 8 Ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada.

Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, sótano u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 Ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada del ANEXO Nº 9 de la NT.f1.003.

PEDESTAL PARA ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE ACOMETIDAS

Se representa en el ANEXO Nº 12 NT.f1.003.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el armario correspondiente, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 "ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES".

Por la pared transversal con ventana de 25 x 25 cm saldrán hacia el pedestal 6 conductos Ø 63 si no hay salida directa, o bien 4 Ø 63 si la hay.

El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino alojado en un muro o valla, en cuyo caso el número de conductos

que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 4 ó 2, de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro o valla, atienden directamente a los usuarios.

DISTRIBUCIÓN EMPOTRADA DE ACOMETIDAS

El armario de interconexión, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004 "ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA KRONO S.A. EQUIPADO CON REGLETAS DE INSERCIÓN" y MD.f5005 " ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA ANDISA EQUIPADO CON REGLETA DE INSERCCIÓN" se instala siempre sobre el pedestal.

En cambio, la distribución de acometidas puede efectuarse, también, empotrando el elemento distribuidor correspondiente en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. El elemento distribuidor puede ser:

- Armario, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 "ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE URBANIZACIONES"

- Registro, descrito en la Especificación de Registros ER.f4.004 "REGISTROS PARA ACOMETIDAS EN URBANIZACIONES".

El armario puede instalarse sobre el pedestal o empotrado en cuyo caso, a su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 6 Ø 63 o bien 4 Ø 63 con hasta 4 Ø 40 o bien 2 Ø 63 con hasta 8 Ø 40. El armario está equipado con regletas (hasta 25 pares), a las que accede cable y de las que salen acometidas.

El registro se instala siempre empotrado y cumple una de las dos funciones siguientes:

a) Sustituyendo a la arqueta tipo M.

b) Sustituyendo el armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta.

La base del registro admite hasta 3 Ø 40 y los laterales del mismo, hasta 2 Ø 63 de uno de ellos.

La utilización de registro o de arqueta M dependerá, a criterio del proyectista, de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor particular del caso concreto de que se trate.

La utilización de armario de distribución sobre pedestal o empotrado o registro en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir. Todos los conductos que accedan a armario empotrado o a registro deberán dejarse, por parte del promotor o constructor, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

- Plantilla para armarios de interconexión (código nº 545.783) y plantilla para armario de distribución de acometidas sobre pedestal (código nº 546.372).

Control y criterios de aceptación y rechazo

Según especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

EPÍGRAFE 8.

RED DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

No procede en este proyecto

EPÍGRAFE 9.

JARDINERÍA

No procede en este proyecto

CAPITULO V

CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º

ANEXO I

CONDICIONES DE LOS MATERIALES GENÉRICOS

1. AGUA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Aguas utilizadas para algunos de los usos siguientes:

Elaboración de morteros, hormigones o lechadas.

Elaboración de pasta de yeso.

Riego de plantaciones.

Conglomerados grava - cemento, tierra - cemento, grava - emulsión.

Humectación de bases o subbases.

Humectación de piezas cerámicas, cemento, etc.

Podrán ser empleadas, como norma general, todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiéndose analizar aquellas que no posean antecedentes concretos y ofrezcan dudas en su

Código Identificador: 16_566

composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones, según especifica la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado (EH-91). Para la confección y curado del hormigón o mortero, cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, al inicio de la obra, se tomará una muestra de 8 l y se verificará que cumple:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7-234) ≥ 5 .
- Total de sustancias disueltas (UNE 7-130) ≤ 15 g/l.
- Sulfatos, expresados en SO₄ (UNE 7-131) ≤ 1 g/l.
- Ion cloro, expresado en CL (UNE 7-178) $\leq 0,1$ g/l para una estructura con armaduras pretensadas o postensadas.

≤ 6 g/l para hormigón armado.

≤ 18 g/l para hormigón en masa y morteros sin contacto con armaduras.

- Hidratos de carbono (UNE 7-132) 0.
- Sustancias orgánicas solubles en éter ≤ 15 g/l.
- 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 podrá hacerse aún más severa, a juicio de la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Cuando el hormigonado se realice en tiempo frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse agua caliente hasta 40°C, para el amasado, sin necesidad de adoptar precauciones especiales.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Litros (l) de volumen necesario procedente de la instalación de obra.

Suministro y almacenamiento

De manera que no se alteren sus condiciones.

2. ADITIVOS PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Aditivos son aquellas sustancias que al incorporarse a los morteros, hormigones o lecha-das, en una proporción no superior al 5%, producen modificaciones de alguna de sus características, propiedades o comportamiento.

Se clasifican en:

1. Aditivos químicos

2. Productos aditivos minerales puzolánicos o inertes.

Pueden ser: aireantes, anticongelante, fluidificante, hidrófugo, inhibidor del fraguado, acelerador del fraguado, colorantes.

Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total, cualquiera que sea la concentración del aditivo. Si se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersable, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante 10 h.

Es imprescindible la realización de ensayos en todos y cada uno de los casos, y muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Para que pueda ser autorizado su empleo, el fabricante garantizará que agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Kg de peso necesario suministrado en obra.

Suministro y almacenamiento

Aditivos y colorantes:

- Suministro: en envases cerrados herméticamente, sin alteraciones, etiquetado según UNE 83-275/87.

- Almacenaje: en lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.

Cenizas volantes:

- Suministro: a granel, en camiones silo herméticos.

- Almacenaje: en silos herméticos.

Escoria granulada:

- Suministro: protegido de manera que no se alteren sus características.

- Almacenaje: protegidas de contaminaciones, especialmente las del terreno, y separando las distintas fracciones granulométricas.

Condiciones particulares de recepción

El mismo fabricante o el suministrador proporcionará gratuitamente muestras para ensayos e información en la que figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 8.320, así como los siguientes aspectos:

1. Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia.

2. Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los productos, sus componentes principales y los secundarios que se

empleen para modificar la acción principal o para producir otros efectos simultáneos.

3. Si se suministra en forma de solución, contenido de productos sólidos y naturaleza de los disolventes.

4. Dosificación del producto.

5. Condiciones de almacenamiento y periodo máximo admisible.

Para la realización de los ensayos químicos y físicos que confirmen la información enviada por el fabricante, caso de suministrarse en forma sólida, en cada lote compuesto por 2 t o fracción, se tomarán cuatro muestras de 1 kg como mínimo, y si el suministro es en forma de solución, en cada lote compuesto por 9.500 l o fracción, se tomarán 3 muestras de 1 l. En caso de venir el aditivo incorporado al hormigón proveniente de una central de hormigonado, se suministrará igualmente en las mismas condiciones las muestras correspondientes cada mes para su posterior ensayo.

Previamente al comienzo del hormigonado, se efectuarán ensayos previos de hormigón tal como quedan definidos en la EH-91.

3. CEMENTOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conglomerante hidráulico formado por materiales artificiales de naturaleza inorgánica y mineral, utilizado en la confección de morteros, hormigones, pastas, lechadas etc.

Tipos y designación:

Cemento Portland I - O

Cemento Portland I

Cemento Portland compuesto II

Cemento Portland con escoria II - S

Cemento Portland con Puzolanas II - Z

Cemento Portland con cenizas volantes II - C

Cemento Portland con filler calcáreo II - F

Cemento de alto horno III - I

Cemento de alto horno III - 2

Cemento puzolánico IV

Cemento mixto V

Cemento aluminoso VI

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Prescripciones mecánicas en N/mm².

Tipo	Resistencia	Clase	2 días	7 días	28 días
I a IV	Muy alta	55A	≥ 30		≥ 55
		55	≥ 25		≥ 55
	alta	45A	≥ 20		$45 \leq R \leq 65$
		45		≥ 30	$45 \leq R \leq 65$
	media	35A	$\geq 12,5$		$35 \leq R \leq 55$
		35		≥ 20	$35 \leq R \leq 55$
VI	Muy alta	25		≥ 15	≥ 25
		55	≥ 45		≥ 55

Tipo	Resistencia	Clase	90 días
V	Media	35	≥ 35
	baja	25	≥ 25

Resistencia	Inicio del fraguado en minutos
Muy altas	≥ 45
Alta, media, baja	≥ 60

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Kg de peso suministrado en obra.

Suministro y almacenamiento

El fabricante entregará una hoja de características del cemento donde se indique la clase y proporciones nominales de todos sus componentes.

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial.

- Fecha de suministro.

- Identificación del vehículo de transporte.

- Cantidad suministrada.

- Designación y denominación del cemento.

Si se suministra en sacos, en los mismos figurará:

Referencia a la norma UNE 80-301-88 si no es cemento blanco y a la UNE-80-305-88 si lo es.

- Peso neto.

- Designación y denominación.

- Nombre del fabricante o marca comercial.

Si el cemento es de clase 20 figurará la inscripción: "no apto para estructuras de hormigón".

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos, debidamente aislados de la humedad y que se vaciarán por completo periódicamente.

Código Identificador: 16_566

Si se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Tiempo máximo de almacenamiento:

Clases 20, 25, 35, 35A: 3 meses.

Clases 45, 45A: 2 meses.

Clases 55, 55a: 1 mes.

4. MORTEROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Mezcla de arena, cemento, agua y cal (tipos b) en algunos casos y/o aditivos en algunos otros.

Cemento utilizado:

- Mortero de cemento blanco: I - O/35 B.

- Otros: I - O/35.

Se consideran los siguientes aditivos:

- Aireante.

- Hidrófugo.

- Anticongelante.

- Colorante.

Resistencia orientativa en función de las dosificaciones:

Dosificación (parte s en volumen)	Cemento P-250	Tipo de mortero											
		M-5			M-10			M-20			M-40		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Calcareo en tipo II		2		2		2		1		1/2		1/4
	Cal hidráulica tipo II						1						
	Arena	12	15	10	12	8	10	3	6	7	4	4	3
Resistencia Kg/cm ²		5	10	20	40	80	160	5	10	20	40	80	160

Las denominaciones comunes son o bien por su resistencia, tipo de mortero (M-5, M-10, etc.), o bien por su proporción de cemento:arena (1:4, 1:3, 1:6).

Se utilizará preferentemente el mortero 1:6, para fábricas de ladrillo, arquetas, pozos etc.

En los morteros para fábricas la consistencia será tal que el asiento en cono de Abrahams sea de 17 ± 2 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente en hormigonera.

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

Para la elaboración y la utilización de morteros, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.

Si se elabora a mano, 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 uso en la obra.

El aditivo se añadirá siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a proporciones, momento de incorporación a la mezcla y tiempo de amasado y utilización.

No se mezclarán morteros de distinta composición.

Se utilizará antes de que pasen dos horas desde la amasada.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m³ de volumen necesario elaborado en la obra.

5. HORMIGONES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Mezcla de cemento, áridos, arena, agua y, en su caso, aditivos.

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo será superior al 5% del peso del cemento utilizado.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte estará de acuerdo con las prescripciones de la EH-91 si el uso es del hormigón en masa o armado y la EP-93 si el uso del hormigón es con armaduras pretensadas.

Según su resistencia al ataque químico, se clasifican en:

- Hormigones de tipo H: hormigón compacto, de alta durabilidad para su uso en estructuras, cimentaciones y soleras que no estén en contacto con terrenos agresivos.

- Hormigones de tipo HS: hormigón compacto, de alta durabilidad para su uso en estructuras, cimentaciones y soleras que estén en contacto con terrenos agresivos.

La descripción del hormigón puede indicar:

H - nº: resistencia característica estimada a compresión en Kp/cm² a 28 días.

(H-100, H-150 etc.).

HP - nº: resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).

RTB - nº: resistencia a la tracción indirecta al cabo de 28 días (Ensayo Brasileño UNE 83-306).

Resistencia a compresión al cabo de 7 días (UNE 83-304): $\geq 0,65 \times$ resistencia a 28 días.

Resistencia a la flexotracción al cabo de 7 días (UNE 83-301 y UNE 83-305): $\geq 0,8 \times$ resistencia a 28 días.

Consistencias del hormigón:

Consistencia	Asiento en cono de Abrams (UNE 83-313)
Consistencia seca	0 – 2 cm
Consistencia plástica	3 – 5 cm
Consistencia blanda	6 – 9 cm
Consistencia fluida	10 – 15 cm

Contenido de cemento:

Clase de hormigón	Contenido de cemento
Para obras de hormigón en masa	≥ 150 Kg/m ³
Para obras de hormigón ligeramente armado	≥ 200 Kg/m ³
Para obras de hormigón armado o pretensado	≥ 250 Kg/m ³
Para hormigones HP y RTB	≥ 300 Kg/m ³
En todas las obras	≥ 400 Kg/m ³

Relación agua cemento:

Hormigones HP y RTB: $\leq 0,55$.

Otros hormigones: de 0,65 a 0,5.

La relación agua cemento y el contenido mínimo de cemento se ajustará a las indicaciones del cuadro 24.4 de la EHE en función del ambiente donde se utilizará el hormigón.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se utilizará hormigón de consistencia fluida en elementos que tengan una función resistente.

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

Hormigón elaborado en obra con hormigonera:

- La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.

- El orden de vertido de los materiales será: aproximadamente la mitad del agua, el cemento y la arena simultáneamente, la grava y el resto del agua.

- Los aditivos fluidificantes, superfluidificantes e inhibidores del fraguado se añadirán al agua antes de introducirla en la hormigonera.

- El aditivo colorante se añadirá en la hormigonera junto con el cemento y los áridos.

Hormigón elaborado en planta:

- La dosificación de los diferentes materiales se hará por peso, mediante dispositivos automáticos y las básculas tendrán una precisión del 0,5% de la capacidad total de la báscula.

- No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

- Se utilizará antes del inicio del fraguado.

- Como orientación, el inicio del fraguado se sitúa aproximadamente en:

- Hormigones HP y RTB: 1 hora.

- Hormigones H: 1,5 horas.

Hormigón con cenizas volantes:

- La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

- Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la Norma 83 - 415:

- Contenido de humedad.

- Contenido de SO₃.

- Pérdida por calcinación.

- Finura.

- Índice de actividad resistente.

- Demanda de agua.

- Estabilidad de volumen.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tolerancias:

- Asiento en cono de Abrahams (UNE 83-313):

Consistencia seca: nula.

Consistencia plástica: ± 10 mm.

Consistencia blanda: ± 10 mm.

Consistencia fluida: ± 20 mm.

- Hormigón HP o RTB

Contenido de cemento, en peso: $\pm 1\%$.

Contenido de áridos en peso: $\pm 1\%$.

Código Identificador: 16_566

Contenido de agua: $\pm 1\%$.

Contenido de aditivos: $\pm 3\%$.

Para hormigones diferentes de HP y RTB, la tolerancia en el contenido de cemento, áridos y agua, cumplirá los valores especificados en la EHE.

Si el hormigón se elabora en planta que disponga de laboratorio propio o externo homologado, no hará falta someter sus materiales correspondientes a control de recepción en obra.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m³ de volumen necesario elaborado en la obra o suministrado en obra.

Suministro y almacenamiento

Hormigones de planta:

El fabricante entregará una hoja de suministro con cada carga de hormigón donde se indique:

- Nombre del fabricante o marca comercial.

- Número de la serie de la hoja de suministro.

- Fecha de suministro.

- Nombre del usuario.

- Identificación del vehículo de transporte.

- Cantidad suministrada.

- Especificaciones del hormigón:

Resistencia característica.

Contenido máximo y mínimo de cemento por m³.

Tipo, clase, categoría y marca del cemento.

Consistencia y relación máxima agua/cemento.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo según la UNE 83-200.

- Designación específica del lugar de suministro.

- Cantidad de hormigón de la carga.

- Hora de carga del camión.

- Hora límite para utilizar el hormigón.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, lupias, y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

- Dar sonido claro por percusión.

- No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones o apeos.

- Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por el Director.

- La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m³ de volumen necesario suministrado en obra.

Suministro y almacenamiento

De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

7. MADERA AUXILIAR DE CONSTRUCCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Madera para entibaciones y medios auxiliares.

- Deberá tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Madera para encofrados y cimbras

- 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 la Norma UNE 56 525.

- Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Madera para entibaciones y medios auxiliares.

- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino «sylvestris».

Madera para encofrados y cimbras.

- 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.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m³ de volumen necesario suministrado en obra.

Suministro y almacenamiento

De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tablón de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

- Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.

- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

- Conservará sus características para el número de usos previstos.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m³ de volumen necesario suministrado en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

9. LATAS PARA ENCOFRADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Lata de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

- Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.

- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

- Conservará sus características para el número de usos previstos.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m³ de volumen necesario suministrado en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones

Almacenamiento

De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

10. TABLAS PARA ENCOFRADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Pieza plana de madera de sección rectangular, mucho más larga que ancha y más ancha que gruesa, sin que esta medida sobrepase una pulgada.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Código Identificador: 16_566

- Procederá de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
- Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.
- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
- Conservará sus características para el número de usos previstos.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m² de superficie necesaria suministrado en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones

Almacenamiento

De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

11. PUNTALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Soportes redondos de madera o metálicos.

Puntales de madera:

- Puntal de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

Puntal metálico:

- Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Puntales de madera:

- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

- Conservará sus características para el número de usos previstos.

- No presentará más desperfectos que los debidos al número máximo de usos previstos.

Puntal metálico:

- La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.

- Conservará sus características para el número de usos previstos.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

12. PANELES PARA ENCOFRADO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

- Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.

- La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos.

- No presentará más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.

- Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

- La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m² de superficie necesaria suministrado en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

De manera que no se alteren sus condiciones, en lugares secos y protegido de la intemperie, sin contacto directo con el suelo.

13. ENCOFRADOS PARA ZANJAS Y MUROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto o para revestir.

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.

- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.

- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.

- Nivelación del encofrado.

- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado si fuese necesario.

- Humectación del encofrado.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

El fondo del encofrado estará limpio antes de empezar a hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar y antes de desencofrar se requerirá la conformidad de la D.F.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante ese tiempo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el normal endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los siete días, con las mismas salvedades citadas.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la D.F.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.

Tablero de madera:

- Las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.

Muros de hormigón:

- Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o por cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

- La D.F. podrá autorizar el uso de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

- El número de soportes del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Hormigón visto:

- La superficie encofrante de la cara vista será lisa y sin rebabas.

- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, en el caso que sea de madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado, pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

Muros de contención:

- Para facilitar la limpieza del fondo del muro se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

- Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. estas aberturas se dispondrán con un espaciado vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

- En épocas de fuertes vientos se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que diez.

Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.

La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos.

No presentará más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo total de los ejes: ± 50 mm.

- Replanteo parcial de los ejes: ± 20 mm.

- Movimientos locales del encofrado: ≤ 5 mm.

- Movimientos del conjunto (L= luz): $\leq L/1000$.

Zanjas y pozos:

- Dimensiones: - 30 mm.
+ 60 mm.

- Aplomado: ± 10 mm.
- Planeidad: ± 15 mm.

Muros de contención:

- Anchura del muro: ± 20 mm.

- Aplomado: ± 20 mm.

- Planeidad:

- Hormigón visto: ± 5 mm.

- Para revestir: ± 15 mm.

Recalces:

- Replanteo: ± 40 mm.

- Aplomado: ± 20 mm.

- Planeidad:

- Hormigón visto: ± 5 mm.

- Para revestir: ± 15 mm.

Riostras y basamentos:

- Dimensiones de las trabas: ± 20 mm.

- Dimensiones de los basamentos: ± 10 mm.

- Aplomado: ± 10 mm.

- Planeidad:

- Hormigón visto: ± 5 mm.

- Para revestir: ± 15 mm.

Encepados:

- Dimensiones: ± 20 mm.

- Aplomado: ± 10 mm.

- Planeidad:

- Hormigón visto: ± 5 mm.

- Para revestir: ± 15 mm.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T. y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

De manera que no se alteren sus condiciones, en lugares secos y protegido de la intemperie, sin contacto directo con el suelo.

14. ELEMENTOS MODULARES PARA ENTIBACIONES Y APUNTALAMIENTOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Plafón metálico con estructura de rigidización, y elementos de apuntalamiento extensibles.

Su diseño, secciones, colocación de elementos de arriostramiento, etc. serán los adecuados para garantizar que soportará las presiones del terreno en las condiciones más desfavorables, sin deformaciones.

La superficie exterior del plafón será lisa, y no más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La conexión entre piezas será mediante un sistema de ensamblaje que garantice la continuidad del sistema una vez montado.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m² de superficie necesaria suministrado en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

Horizontalmente sobre tablas de madera, si se apilan se separarán por maderas.

15. ENCOFRADOS ESPECIALES Y CIMBRAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Moldes, cimbras y elementos especiales para la confección de encofrado, de elementos de hormigón.

Se enumeran los siguientes:

- Moldes circulares para encofrados de pilar, de madera machihembrada, de lamas metálicas y de cartón.

- Moldes metálicos para encofrados de cajas de interceptores, imbornales, sumideros y arquetas de alumbrado y de registro.

- Cimbras sencillas o dobles de entramados de madera o de tableros de madera.

- Encofrados curvos para paramentos con plafones metálicos o con tableros de madera machihembrada.

- Aligeradores cilíndricos de madera.

- Mallas metálicas de acero, de 0,4 ó 0,5 mm de espesor, para encofrados perdidos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

- Moldes circulares para encofrados de pilar, moldes metálicos para encofrados de caja y arquetas, cimbras, encofrados curvos para paramento y aligeradores.

- Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no produzca alteraciones en su sección ni en su posición.

- Tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos con el fin de absorber los esfuerzos propios de su función.

- La unión de los componentes será suficientemente estanca para no permitir la pérdida de pasta.

- La superficie del encofrado será lisa y no tendrá más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.

Moldes y cimbras de madera:

- La madera provendrá de troncos sanos de fibras rectas.

- No presentará signos de putrefacción, carcomas, nudos muertos ni astillas.

Mallas metálicas de acero:

- Panel mallado de chapa de acero laminado en frío con nervios intermedios de refuerzo.

- Su diseño será de forma que su unión con otros elementos y su proceso de hormigonado no produzcan deformaciones de sus nervios ni altere su posición.

- Si debe permanecer en contacto con yeso, éste será neutro, o bien mezclado con cal.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Moldes metálicos para encofrados de cajas y arquetas, cimbras sencillas o dobles y moldes circulares de cartón para encofrados de pilares: unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

De manera que no se alteren sus condiciones, en lugares secos y protegido de la intemperie, sin contacto directo con el suelo.

Moldes circulares de madera y de lamas metálicas para pilares, aligeradores cilíndricos, malla metálica para encofrado perdido y encofrados curvos para paramentos: m² de superficie necesaria suministrado en obra.

16. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Elementos auxiliares para el montaje de encofrados y apuntalamientos, y para la protección de los espacios de trabajo.

Se enumeran los siguientes:

- Tensores para encofrados de madera.

- Grapas para encofrados metálicos.

- Flejes de acero laminado en frío con perforaciones, para el montaje de encofrados metálicos.

- Desencofrantes.

- Conjunto de perfiles metálicos desmontables para soporte de encofrado de techos o de casetones recuperables.

- Andamios metálicos.

- Elementos auxiliares para plafones metálicos.

- Tubos metálicos y elementos de unión de 2,3" de \varnothing para confección de entramados, barandillas, soportes.

- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de espesor para protección de zanjas, pozos etc.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Todos los elementos serán compatibles con el sistema de montaje que utilice el encofrado o apuntalamiento y no disminuirán sus características ni su capacidad portante.

Tensor, grapas y elementos auxiliares para plafones metálicos:

- Tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir las acciones durante el proceso de hormigonado y las presiones del hormigón.

- No tendrán puntos de oxidación ni falta de recubrimiento en su superficie.

- No tendrán defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

Fleje:

- Será de sección constante y uniforme.

- El ancho será de 10 mm o más y el espesor de 0,7 mm o más.

Desencofrante:

- Barniz antiadherente formado por siliconas o preparado de aceites solubles en agua o grasa diluida.

- No se utilizarán como desencofrantes el gasoil, la grasa común ni productos similares.

- No alterará el aspecto exterior del hormigón ni sus propiedades.

Conjunto de perfiles metálicos:

- Conjunto formado por elementos resistentes que conforman el entramado base de un encofrado para techos.

- Los perfiles serán rectos, con las dimensiones adecuadas a las cargas que deban soportar.

- Estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.

Código Identificador: 16_566

Andamios:

- Estará constituido por un conjunto de perfiles huecos de acero de alta resistencia.
- Incluirá todos los accesorios necesarios para asegurar su estabilidad e indeformabilidad.
- Todos los elementos estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.
- Los perfiles serán resistentes a la torsión frente a los distintos planos de carga.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

- Tensores, grapas, elementos auxiliares para plafones metálicos: Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.
- Fleje: m de longitud necesaria suministrada en obra.
- Desencofrante: litros de volumen necesario suministrado en obra.
- Conjunto de perfiles metálicos desmontables: m² de superficie necesaria suministrada en obra.
- Andamio: m³ de volumen necesario suministrado en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

17. ACEROS PARA ARMADURAS ACTIVAS O PASIVAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Acero en barras lisas o corrugadas para armaduras pasivas o acero en cordones adherentes o no adherentes para tesar.

Acero en barras lisas o corrugadas:

- Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.
- Características mecánicas de las barras:

Tipo de acero	Límite elástico F _y	Carga unitaria de rotura
AE 215 L	≥2200 Kg/m ²	3400 Kp/cm ²
AEH 400	≥4100 Kg/m ²	4500 Kp/cm ²
AEH 500	≥5100 Kg/m ²	5600 Kp/cm ²
AEH 600	≥6100 Kg/m ²	6700 Kp/cm ²

Alargamiento hasta la rotura (EHE):

- Acero AE 215 L: ≥ 23%.
- Acero AEH 400: ≥ 14%.
- Acero AEH 500: ≥ 12%.
- Acero AEH 600: ≥ 10%.
- Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado desdoblado a 90° (EHE): Nula.

Acero en barras corrugadas:

- Relación F_s / F_y y : ≥ 1,05.
- Tensión media de adherencia (EHE):

D < 8 mm: ≥ 70 Kp/cm² .

8 ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (80 - 1,2 D) Kp/cm² .

D > 32 mm: ≥ 42 Kp/cm² .

- Tensión de rotura de adherencia (EHE):

D < 8 mm: ≥ 115 Kp/cm² .

8 ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (130 - 1,9 D) Kp/cm² .

D > 32 mm: ≥ 69 Kp/cm² .

Acero en cordones adherentes o no adherentes:

- Armadura formada por tres o más alambres de acero de alta resistencia, del mismo diámetro, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, alrededor de un alambre central recto. El diámetro de este alambre será entre 1,02 y 1,05 del diámetro de los que le rodean.
- Las características geométricas y ponderales se ajustarán a la norma UNE 36-098.
- Las características mecánicas de los cordones cumplirán:

Carga unitaria máxima F_{máx} (UNE 7 - 326): ≥ 16.366 Kp/cm² .

Límite elástico F_y : 82%F_{máx} ≤ F_y ≤ 95%F_{máx} .

Alargamiento bajo carga máxima: ≥ 3,5%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Acero en barras lisas o corrugadas:

- Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

Acero en barras corrugadas:

- Llevarán grabadas las marcas de identificación del tipo de acero y del fabricante según UNE 36-088.

Acero en cordones adherentes o no adherentes:

- La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Acero en barras lisas o corrugadas, o cordones adherentes:

- Kg de peso necesario suministrado en obra.

Acero en cordones no adherentes:

- m de longitud medido según las especificaciones de la D.T.

Suministro

Acero en barras lisas o corrugadas:

- El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.

- Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Acero en cordones adherentes o no adherentes:

- Embalado en rollos autodesenrollables, protegidos de la humedad, el deterioro, la contaminación y las grasas. Irá acompañado de un certificado del fabricante garantizando sus características.

Almacenamiento

- En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

- Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia. Acero en cordones adherentes o no adherentes:

- En locales ventilados sin contacto directo con el suelo y clasificado según tipos, clases y lotes.

18. ACEROS FERRALLADOS O TRABAJADOS EN OBRA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Barras o conjuntos de barras montadas, cortadas y conformadas, para elementos de hormigón armado, elaboradas en la obra.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El doblado se hará en frío y a velocidad moderada.

No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realizará sin daños.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El diámetro interior de doblado de las barras (Di) cumplirá:

Clase de acero	D diámetro nominal de la barra	
Acero AE 215 L o Acero AEH 400		Di ≥ 10D
Acero AAEEH 500	D ≤ 25 mm	Di ≥ 10D
	D > 25 mm	Di ≥ 12D
Acero AAEEH 600	D ≤ 12 mm	Di ≥ 10D
	12 mm < D ≤ 25 mm	Di ≥ 11D
	D > 25 mm	Di ≥ 12D
Para todos los aceros		Di ≥ (2F _{yk} /3F _{ck})xD (*)

(*) Este último valor puede reducirse aplicando un coeficiente de 0,6 si el recubrimiento lateral de la barra doblada es > 2D.

Siendo:

F_{yk} = límite elástico del acero.

F_{ck} = resistencia de proyecto del hormigón.

El diámetro interior de doblado de los estribos (Di) cumplirá:

Diámetro de barra (D)	Diámetro interior de doblado		
	AEH 400	AEH 500	AEH 600
D ≤ 12 mm	≥ 2,5 D	≥ 3 D	≥ 4 D
12mm < D ≤ 16mm	≥ 3 D	≥ 4 D	≥ 5 D
16mm < D ≤ 25mm	≥ 4 D	≥ 5 D	≥ 6 D
D > 25 mm	≥ 5 D	≥ 6 D	≥ 7 D

En cualquier caso el diámetro de doblado será ≥ 3 cm.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Kg de peso necesario elaborado en obra, calculado con el peso unitario teórico o cualquier otro criterio expresamente aceptado por la D.F.

Este criterio incluye las pérdidas de material debidas a las operaciones específicas de estos trabajos, como recortes, ligados y solapes.

Suministro y almacenamiento

No hay instrucciones específicas para el suministro y almacenamiento.

19. ACEROS MALLAS ELECTROSOLDADAS EN OBRA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Malla de barras corrugadas que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto, elaboradas en obra.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El doblado se hará en frío y a velocidad moderada.

No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realizará sin daños.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

En ningún caso aparecerán principios de fisuración.

El diámetro interior de doblado de las barras Di, cumplirá:

Di ≥ 10D.

Código Identificador: 16_566

$D_i \geq (2 F_{yk} / 3F_{ck}) \times D$.

Este último valor puede reducirse aplicando un coeficiente de 0,6 si el recubrimiento lateral de la barra doblada es $> 2D$.

Siendo:

F_{yk} = límite elástico del acero.

F_{ck} = resistencia de proyecto del hormigón.

D = diámetro nominal de la barra.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m² de superficie necesaria elaborada en obra.

Suministro

El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.

Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Almacenamiento

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

20. ACEROS MALLAS ELECTROSOLDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Malla de barras corrugadas que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

Características de los nudos (UNE 36-462):

- Carga de rotura de los nudos: $0,3 \times S \times R_e$.

S_m : área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo.

R_e : límite elástico garantizado de los nudos.

- Número máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total.

- Número máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total.

Anchura del panel: 2,15 m.

Longitud del panel: 6 m.

Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal: 1/2 reficula.

Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal: 25mm.

Las características mecánicas de las barras cumplirán:

- Carga unitaria de rotura F_s (EHE):

Acero AEH 500 T: 5600 Kp/cm².

Acero AEH 600 T: 6600 Kp/cm².

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado desdoblado a 90° (EHE): Nula.

- Tensión media de adherencia (EH-91 o EP-93):

$D < 8$ mm: ≥ 70 Kp/cm².

$8 \leq D \leq 32$ mm: $\geq (80 - 1,2 D)$ Kp/cm².

- Tensión de rotura por adherencia (EHE):

$D < 8$ mm: ≥ 115 Kp/cm².

$8 \leq D \leq 32$ mm: $\geq (130 - 1,9 D)$ Kp/cm².

Cumplirán la relación F_s / F_y y el porcentaje de alargamiento especificados en la EHE.

La sección real de cada barra, y del conjunto de éstas para cada malla, será $\geq 95\%$ de la sección nominal.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

Tolerancias:

Longitud de corte L: $L \leq 6m \pm 20$ mm

$L > 6m \pm 30$ mm

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m² de superficie necesaria suministrada en obra.

Suministro

El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Almacenamiento

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

21. PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO LAMINADO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Perfil de acero laminado en caliente para usos estructurales.

Perfil de acero conformado en frío a partir de una banda de acero laminado en caliente para usos estructurales.

La designación actual de los aceros laminados comprende:

S: como identificación del acero estructural ("structural steel").

Tipo: en función de las características mecánicas, expresándose por el valor mínimo garantizado del límite elástico, en Mpa (N/mm²).

S 185 S 235 S 275 S335 S360

Grado: se determina por la soldabilidad y la resiliencia. En algunos tipos se establecen diferentes grados y subgrados.

Clases de acero existentes:

TIPO	GRADO	SUBGRADO	DESIGNACIÓN	CARACTERÍSTICAS
S185			S185	acero de base, sin prescripción especial
S235	JR		S235JR	acero de base, sin prescripción especial
		JRG1	S235JRG1	acero efervescente
		JRG2	S235JRG2	acero efervescente no comprimido
	JO		S235JO	acero de calidad
	J2	J2G3	S235J2G3	acero de calidad (clamado)
		J2G4	S235J2G4	acero de calidad (clamado)
S275	JR		S275JR	acero de base, sin prescripción especial
	JO		S275JO	acero de calidad
	J2	J2G3	S275J2G3	acero de calidad (clamado)
		J2G4	S275J2G4	acero de calidad (clamado)
S355			S355JR	acero de base, sin prescripción especial
	JO		S355JO	acero de calidad
	J2	J2G3	S355J2G3	acero de calidad (clamado)
		J2G4	S355J2G4	acero de calidad (clamado)
	K2	K2G3	S355K2G3	acero de calidad (clamado)
		K2G4	S355K2G4	acero de calidad (clamado)
E295			E295	acero de base, sin prescripción especial
E335			E335	acero de base, sin prescripción especial
E360			E360	acero de base, sin prescripción especial

Los tipos S 235, S 275 y S 355 son aptos para estructuras metálicas.

Los S 185, E295, E335 y E 360 no son aptos para estructuras metálicas.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del perfil.

No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

La capa de imprimación antioxidante debe cubrir uniformemente todas las superficies de la pieza. No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos. Antes de aplicar la capa de imprimación se habrán eliminado las incrustaciones de cualquier material, los restos de grasa, óxido y polvo.

Perfiles laminados:

La composición química de los aceros cumplirá lo especificado en la norma NBE-EA-95.

Correspondencia entre las designaciones de la Norma básica y la UNE EN 10025:

Designación según NBE EA-95	Designación según UNE-EN 10025
A37b	S235JR
-	S235JRG2
A37c	S235JO
A37d	S235J2G3
A42b	-
A42c	-
A42d	-
(2)	S275JR
(2)	S275JO
(2)	S275J2G3
A52b	S355JR
A52c	S355JO
A52d	S355J2G3

Los aceros A 37, A 42 y A 52, son aptos para estructuras metálicas, siendo el más usual el grado b.

Resistencia a la tracción (UNE 7-474):

Acero A-42b ≥ 42 Kp/mm²

< 53 Kp/mm²

Acero A-52b ≥ 52 Kp/mm²

< 62 Kp/mm²

Límite elástico para diferentes espesores "e" (UNE 7-474):

Acero A-42b	$e \leq 16$ mm	≥ 26 Kp/mm ²
	$16 \text{ mm} < e \leq 40$ mm	≥ 25 Kp/mm ²
	$40 \text{ mm} < e \leq 63$ mm	≥ 24 Kp/mm ²

Código Identificador: 16_566

Acero A-52b	e≤16mm	≥36Kp/mm ²
	16mm<e≤40mm	≥35Kp/mm ²
	40mm<e≤63mm	≥34Kp/mm ²

Alargamiento a la rotura en probeta longitudinal para espesores "e" (UNE 7-474)

Acero A-42b	e≤40mm	≥24%
	40mm<e≤63mm	≥23%
Acero A-52b	e≤40mm	≥22%
	40mm<e≤63mm	≥21%

Resiliencia (temperatura de los ensayos +20°C, 0°C y - 20°C):

- Energía absorbida: ≥ 2,8 Kpm.

Doblado satisfactorio para un espesor "A" sobre mandril (UNE 7-472):

Probeta longitudinal	Acero A-42b	2,0 A
	Acero A-52b	2,5°
Probeta transversal	Acero A-42b	2,5°
	Acero A-52b	3,0 A

Perfiles conformados:

La composición química de los aceros cumplirá lo especificado en la norma NBE-EA-95.

Resistencia a la tracción (UNE 7-474): ≥ 37 Kp/mm².

Límite elástico (UNE 7-474): ≥ 24 Kp/mm².

Alargamiento hasta la rotura (UNE 7-474): ≥ 26%.

Perfiles galvanizados:

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

Características del galvanizado:

- Protección del galvanizado: ≥ 275 g/m².

- Pureza del zinc: ≥ 98,5 %

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tolerancias:

Perfiles laminados

- Dimensiones y pesos: según norma NBE- EA-95.

Perfiles conformados:

- Resistencia a la tracción, acero A/37b: 300 Kp/cm².

- Dimensiones y peso: según norma NBE- EA-95.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la D.T., de acuerdo con los siguientes criterios:

el peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico,

para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la D.F.

Este criterio incluye las pérdidas de material debidas a las operaciones específicas de estos trabajos, como recortes.

Suministro

Llevará marcadas en relieve:

- Las siglas del fabricante.

- El símbolo de la clase de acero.

- El tipo de perfil.

Se acompañará siempre el certificado de la garantía del fabricante.

Almacenamiento

En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido contra la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

22. VALLAS DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Perfiles y malla de acero electrosoldada que forman el enrejado.

Puerta de plancha preformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor con nervaduras.

Tendrá una superficie lisa y uniforme.

No presentará golpes, poros, y otras deformaciones o defectos externos que perjudiquen su correcta utilización.

Enrejado de acero galvanizado:

- El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

- Todas las soldaduras se tratarán con pintura de polvo de zinc con resinas (galvanizado en frío).

Protección de galvanizado: ≥ 385 g/m².

Protección de galvanizado en las soldaduras: ≥ 345 g/m².

Pureza del zinc: ≥ 98,5 %.

Enrejado de acero pintado:

- Estará protegido con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.

- La capa de imprimación antioxidante debe cubrir uniformemente todas las superficies de la pieza. No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos. Antes de aplicar la capa de imprimación se habrán eliminado las incrustaciones de cualquier material, los restos de grasa, óxido y polvo.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se considerarán incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Replanteo.

- Colocación del elemento.

- Formación de las bases para los soportes o del agujero en la obra.

- Colocación de los elementos que forman el enrejado.

- Tensado del conjunto.

La reja quedará bien fijada al soporte. Estará aplomada y con los ángulos y niveles previstos.

Los montantes quedarán verticales, con independencia de la pendiente del terreno o rasante.

Cuando la reja vaya colocada sobre dados de hormigón, los soportes se empotrarán a estas bases que no quedarán visibles.

En el caso que la malla sea de simple torsión, el cercado tendrá montantes de tensión y refuerzo repartidos uniformemente en los tramos rectos y en las esquinas.

Estos montantes estarán reforzados con tornapuntas.

Longitud del anclaje de los soportes:

Altura de la verja	Longitud de anclaje
1,5 m	≥30 cm
1,8 a 2,0 m	≥35 cm

Enrejado anclado en obra:

- Distancia entre soportes: 2 m.

Enrejado con malla de simple torsión:

- Distancia entre soportes tensores: 30 - 48 m.

- Número de cables tensores: 3.

- Número de grapas de sujeción de la tela por montante: 7.

Durante todo el proceso de montaje, se garantizará la protección contra los empujes e impactos mediante anclajes y se mantendrá el aplomado con ayuda de elementos auxiliares.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tolerancias de ejecución:

- Distancia entre soportes:

Tipo de reja	tolerancia
Malla simple torsión	± 20 mm
Bastidor de 2x1,8 m	± 2 mm
Bastidor de 2,5x1,5 m, 2,65x1,5 m, 2,65x1,8 m	± 5 mm

- Replanteo: ± 10 mm.

- Nivel: ± 5 mm.

- Aplomado: ± 5 mm.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Suministro y almacenamiento

No hay instrucciones específicas para el suministro y almacenamiento.

23. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES:

TUBOS DE FIBROCEMENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo cilíndrico de cemento reforzado con fibras de amianto. Los dos extremos tendrán mecanizadas las superficies exteriores correspondientes a la junta de unión.

Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

El diámetro nominal (DN) correspondiente al diámetro interior sin contar las tolerancias, será:

	Diámetros nominales (mm)
Norma MOPT	50, 60, 70, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000
Norma UNE 88-203	50, 60, 70, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200

Código Identificador: 16_566

El espesor debe cumplir las tensiones de trabajo que determina la normativa vigente.

Las presiones normalizadas o presiones nominales (Pn) son las siguientes:

	Presiones normalizadas o nominales
Norma MOPT	5, 10, 15, 20, 25, 30
Norma UNE 88-203	5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35

Las presiones de trabajo (Pt) deben ser $\geq 0,5 \times$ Presión nominal.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la D.T. En caso contrario se avisará a la D.F.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La superficie interior será regular y lisa; se admitirán pequeñas irregularidades que no disminuyan la calidad funcional del tubo

Las tolerancias de dimensiones en el diámetro exterior de los tubos medido en sus extremos, son las especificadas a continuación:

DN (mm)	Tolerancia diámetro exterior (mm)
≤ 300	$\pm 0,6$
De 350 a 500	$\pm 0,8$
De 600 a 700	$\pm 1,0$
> 700	$\pm 1,0$

Tolerancias en la longitud: + 5 mm - 20 mm.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo

Suministro

Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Nombre del fabricante o marca comercial.

- Diámetro nominal.

- Clase.

- Fecha de fabricación.

Almacenamiento

Tubos: en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

24. TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO PE

El polietileno es una resina termoplástica, de acuerdo con su grado de cristalinidad se clasifica en:

PEBD Polietileno de baja densidad.

PEMD Polietileno de media densidad.

PEAD Polietileno de alta densidad.

TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo extruido de polietileno de baja densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 40°C, con uniones soldadas o conectadas a presión.

Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Material (UNE 53-188): polietileno de baja densidad + negro de carbono.

Contenido de negro de carbono (UNE 53-375): 2,5% en peso.

Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Temperatura de utilización	Presión de trabajo
$-0^{\circ}\text{C} < T \leq 20^{\circ}\text{C}$	$1 \times P_n$
$-20^{\circ}\text{C} < T \leq 25^{\circ}\text{C}$	$0,75 \times P_n$
$-25^{\circ}\text{C} < T \leq 30^{\circ}\text{C}$	$0,56 \times P_n$
$-30^{\circ}\text{C} < T \leq 35^{\circ}\text{C}$	$0,44 \times P_n$
$-35^{\circ}\text{C} < T \leq 40^{\circ}\text{C}$	$0,36 \times P_n$

Índice de fluidez (UNE 53-200 a 190°C con peso = 2,160 Kg): $\leq 1,0$ g/10 min.

Resistencia a la tracción: ≥ 10 Mpa.

Alargamiento a la rotura: $\geq 350\%$.

Estanqueidad (a presión $0,6 \times P_n$): sin pérdidas durante un minuto.

Temperatura de trabajo: $\leq 40^{\circ}\text{C}$.

Espesor de la pared:

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10 bar
16	-	2,0	2,2
20	-	2,0	2,8
25	2,0	2,3	3,5
32	2,0	2,9	4,4
40	2,4	3,7	5,5
50	3,0	4,6	6,9
63	3,8	5,8	8,6

Presión nominal tubo (bar)	Presión de prueba a 20°C (bar)
4	10,5
6	19
10	30

Coefficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m °C.

Peso (P) en Kg/m:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10 bar
20	-	0,12	0,16
25	0,15	0,19	0,24
32	0,19	0,27	0,39
40	0,30	0,42	0,61
50	0,48	0,65	0,95
63	0,74	1,03	1,50

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

Tolerancias: Diámetro nominal exterior:

DN (mm)	Tolerancia máxima (mm)
16	+0,3
20	+0,3
25	+0,3
32	+0,3
40	+0,4
50	+0,5
63	+0,6

Espesor de la pared:

Espesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2,0	+0,4
2,2	+0,5
2,3	+0,5
2,4	+0,5
2,8	+0,5
2,9	+0,5
3,0	+0,5
3,5	+0,6
3,7	+0,6
3,8	+0,6
4,4	+0,7
4,6	+0,7
5,5	+0,8
5,8	+0,8
6,9	+0,9
8,6	+1,1

Ovalación absoluta par tubo recto	
DN (mm)	Ovalación (mm)
16	$\pm 0,4$
20	$\pm 0,4$
25	$\pm 0,5$
32	$\pm 0,7$
40	$\pm 0,8$
50	$\pm 1,0$
63	$\pm 1,3$
Ovalación absoluta para tubo enrollado	
DN (mm)	Ovalación (mm)
16	$\pm 1,0$
20	$\pm 1,2$
32	$\pm 2,0$

Código Identificador: 16_566

40	±2,4
50	±3,0
63	±3,8

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-131.
Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

Suministro

Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Referencia del material, PE 32.

- Diámetro nominal.

- Espesor nominal.

- Presión nominal.

- UNE 53-131.

- Nombre del fabricante.

- Año de fabricación.

Se suministrará en rollos o tramos rectos.

Almacenamiento

En lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será $2 \sqrt{1,5}$ m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo extruido de polietileno de media densidad para canalizaciones enterradas de transporte y distribución de combustibles gaseosos a temperaturas hasta 40°C.

Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Material (UNE 53-188): polietileno de densidad entre 931 y 940 Kg/m³.

Presión máxima de servicio:

Presión máxima de trabajo (bar)			
DN (mm)	26	SDR 17,6	11
	Espesor nominal (mm) Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm) Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm) Tolerancia de espesor (mm)
≤180	-	4	4
200	1	4	4
225	1	4	4
250	1	4	4
280	1	3,5	4
315	1	3,5	4
355	1	3	4
400	1	3	4

Presiones nominales y tolerancias máximas de espesor de pared:

Presión máxima de trabajo (bar)						
DN (mm)	26		SDR 17,6		11	
	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)
20	-	-	-	-	2,0	+0,40
25	-	-	-	-	2,3	+0,50
32	-	-	-	-	3,0	+0,50
40	-	-	2,3	0,5	3,7	+0,60
50	-	-	2,9	0,5	4,6	+0,70
63	-	-	3,6	0,6	5,8	+0,80
75	-	-	4,3	0,7	6,8	+0,90
90	-	-	5,2	0,8	8,2	+1,10
110	-	-	6,3	0,9	10,0	+1,20
125	-	-	7,1	1,0	11,4	+1,40
140	-	-	8,0	1,0	12,7	+1,50
160	-	-	9,1	1,2	14,6	+1,70
180	-	-	10,3	1,3	16,4	+1,90
200	7,7	1,0	11,4	1,4	18,2	+2,10
225	8,6	1,1	12,9	1,5	20,5	+2,30
250	9,6	1,2	14,2	1,7	22,7	+2,50

280	10,7	1,3	16	1,8	25,4	+2,80
315	12,1	1,5	17,9	2,0	28,6	+3,10
355	13,6	1,6	20,2	2,3	32,2	+3,50
400	15,3	1,8	22,8	2,5	36,4	+3,90

Pesos de los tubos:

DN (mm)	Peso (Kg/m)	
	SDR 17,6	SDR 11
25	-	0,169
32	-	0,276
40	-	0,424
50	-	0,659
63	0,681	1,04
75	0,966	1,468
90	1,372	2,099
110	2,058	3,112
125	2,63	4,03
140	3,3	5,06
160	4,3	6,59
180	5,42	8,33
200	6,71	10,27

Índice de fluidez (UNE 53-200): ± 30%.

Resistencia a la tracción: ≥ 15 Mpa.

Alargamiento a la rotura: ≥ 500%.

Temperatura de trabajo: ≤ 40°C.

Estabilidad térmica (a 210°C): ≥ 10 min.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

Tolerancias:

- Densidad (UNE 53 - 020): ± 3 Kg/m³.

- Diámetro nominal exterior y ovalación:

DN (mm)	Tolerancia (mm)	Ovalación absoluta (mm)	
		Tubo recto	Tubo en bobinas
20	+0,3	±0,5	±1,2
25	+0,3	±0,6	±1,5
32	+0,3	±0,8	±2,0
40	+0,4	±1,0	±2,4
50	+0,5	±1,2	±3,0
63	+0,6	±1,6	±3,8
75	+0,7	±1,8	±4,5
90	+0,9	±2,2	±5,4
110	+1,0	±2,7	±6,6
125	+1,2	±3,0	±7,5
140	+1,3	±3,4	-
160	+1,5	±3,9	-
180	+1,7	±4,4	-
200	+1,8	±4,8	-
225	+2,1	±5,4	-
250	+2,3	±6,0	-
280	+2,6	±9,8	-
315	+2,9	±11,0	-
355	+3,2	±12,4	-
400	+3,2	±14,0	-

- Desviación de corte en el extremo del tubo:

DN (mm)	Desviación máxima (mm)
≤110	±2
De 125 a 160	±3
De 180 a 200	±4
De 225 a 315	±5
> 315	±7

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-333.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Código Identificador: 16_566

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

Suministro

Se suministrará en rollos de longitud < 100 m o en tramos rectos de longitudes 8, 10 ó 12 m.

Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible a una distancia interior a 1 m del extremo, lo siguiente:

- Referencia del material, MDPE.

- La inscripción: GAS.

- UNE 53-333.

- SDR y Diámetro nominal.

- Nombre del fabricante.

- Año de fabricación.

- Color de marcado negro para tubos SDR 17,6 y rojo para tubos SDR11.

Almacenamiento

En lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será $\leq 1,5$ m

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo extruido de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 45°C, con uniones soldadas o conectadas a presión.

Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones, etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Material (UNE 53-188): polietileno de alta densidad > 940 Kg/m³ + negro de carbono.

Contenido de negro de carbono (UNE 53-375): 2,5% en peso.

Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Temperatura de utilización	Presión de trabajo
-0°C < T ≤ 20°C	1xPn
-20°C < T ≤ 25°C	0,8xPn
-25°C < T ≤ 30°C	0,63xPn
-30°C < T ≤ 35°C	0,5xPn
-35°C < T ≤ 40°C	0,4xPn
-40°C < T ≤ 45°C	0,32xPn

Índice de fluidez (UNE 53-200 a 190°C con peso = 2,160 Kg): $\leq 0,3$ g/10 min.

Resistencia a la tracción: ≥ 19 Mpa.

Alargamiento a la rotura: $\geq 350\%$.

Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas durante un minuto.

Temperatura de trabajo: $\leq 45^\circ\text{C}$.

Espesor de la pared:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10bar
10	-	-	2,0
12	-	-	2,0
16	-	-	2,0
20	-	-	2,0
25	-	2,0	2,3
32	-	2,0	2,9
40	2,0	2,4	3,7
50	2,0	3,0	4,6
63	2,4	3,8	5,8
75	2,9	4,5	6,8
90	3,5	5,4	8,2
110	4,2	6,6	10,0
125	4,8	7,4	11,4
140	5,4	8,3	12,7
160	6,2	9,5	14,6
180	6,9	10,7	16,4
200	7,7	11,9	18,2
225	8,6	13,4	20,5
250	9,6	14,8	22,7
280	10,7	16,6	25,4
315	12,1	18,7	28,6
355	13,6	21,1	32,3
400	15,3	23,7	36,4
450	17,2	26,7	41,0
500	19,1	29,6	45,5
560	21,4	33,2	-
630	24,1	37,4	-
710	27,2	42,0	-
800	30,6	47,4	-
1000	38,5	-	-

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

Presión nominal tubo (bar)	Presión de prueba a 20°C (bar)
4	12
6	19
10	30

Coefficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m °C.

Peso (P) en Kg/m:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10bar
10	-	-	0,05
12	-	-	0,06
16	-	-	0,09
20	-	-	0,12
25	-	0,15	0,2
32	-	0,2	0,3
40	0,25	0,2	0,4
50	0,3	0,4	0,7
63	0,5	0,7	1,1
75	0,7	1,0	1,5
90	1,0	1,4	2,1
110	1,5	2,1	3,1
125	1,9	2,7	4,1
140	2,3	3,3	5,1
160	3,0	4,4	6,7
180	3,8	5,5	8,4
200	4,7	6,8	10,4
225	6,0	8,6	13,1
250	7,4	10,6	16,2
280	9,2	13,2	20,3
315	11,7	16,7	25,7
355	14,7	21,2	32,6
400	18,7	26,9	41,4
450	23,7	34,0	52,4
500	29,2	41,9	64,6
560	36,6	52,5	-
630	46,3	66,5	-
710	58,7	84,4	-
800	74,3	107	-
1000	116	-	-

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

Tolerancias:

- Diámetro nominal exterior:

DN (mm)	Tolerancia máxima (mm)
10	+0,3
12	+0,3
16	+0,3
20	+0,3
25	+0,3
32	+0,3
40	+0,4
50	+0,5
63	+0,6
75	+0,7
90	+0,9
110	+1,0
125	+1,2
140	+1,3
160	+1,5
180	+1,7
200	+1,8
225	+2,1
250	+2,3
280	+2,6
315	+2,9
355	+3,2
400	+3,6
450	+4,1
500	+4,5
560	+5,0
630	+5,0
710	+5,0
800	+5,0

Código Identificador: 16_566

- Espesor de la pared:

Espesor nominal (mm)	Tolerancia máxima (mm)	Espesor nominal (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2,0	+0,4	13,4	13,4
2,3	+0,5	13,6	13,6
2,4	+0,5	14,6	14,6
2,9	+0,5	14,8	14,8
3,0	+0,5	15,3	15,3
3,5	+0,6	16,4	16,4
3,7	+0,6	16,6	16,6
3,8	+0,6	17,2	17,2
4,2	+0,7	18,2	18,2
4,5	+0,7	18,7	18,7
4,6	+0,7	19,1	19,1
4,8	+0,7	20,5	20,5
5,4	+0,8	21,1	21,1
5,8	+0,8	21,4	21,4
6,2	+0,9	22,7	22,7
6,6	+0,9	23,7	23,7
6,8	+0,9	24,1	24,1
6,9	+0,9	25,4	25,4
7,4	+1,0	26,7	26,7
7,7	+1,0	27,2	27,2
8,2	+1,1	28,6	28,6
8,3	+1,1	29,6	29,6
8,6	+1,1	30,6	30,6
9,5	+1,2	32,3	32,3
9,6	+1,2	33,2	33,2
10,0	+1,2	36,4	36,4
10,7	+1,3	37,4	37,4
11,4	+1,4	40,9	40,9
11,9	+1,4	42,0	42,0
12,1	+1,5	45,5	45,5
12,7	+1,5	47,4	47,4

Ovalación absoluta para tubo recto		Ovalación absoluta para tubo enrollado	
DN (mm)	Ovalación (mm)	DN (mm)	Ovalación (mm)
10	±0,2	10	±0,6
12	±0,3	12	±0,8
16	±0,4	16	±1,0
20	±0,4	20	±1,2
25	±0,5	25	±1,5
32	±0,7	32	±2,0
40	±0,8	40	±2,4
50	±1,0	50	±3,0
63	±1,3	63	±3,8
75	±1,5	75	±4,5
90	±1,8	90	±5,4
110	±2,2	110	±6,6
125	±2,5	125	±7,5
140	±2,8	140	±8,4
160	±3,2	160	±9,6
180	±3,6		
200	±4,0		
225	±4,5		
250	±5,0		
280	±5,6		
315	±6,3		
355	±7,1		
400	±8,0		
450	±9,0		
500	±10,0		
560	±11,2		
630	±12,6		
710	±14,2		
800	±16,0		

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-131. Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

Suministro

Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Referencia del material, PE 50A.

- Diámetro nominal.

- Espesor nominal.

- Presión nominal.

- UNE 53-131.

- Nombre del fabricante.

- Año de fabricación.

Los tubos hasta 160 mm de Ø nominal en rollos o tramos rectos. Para diámetros superiores en tramos rectos.

Almacenamiento

Tubos: en lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será ≤ 1,5 m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

25. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubos y piezas especiales de poli cloruro de vinilo PVC no plastificado, inyectado.

Serie F: evacuación de aguas pluviales, conductos para instalaciones telefónicas, alumbrado etc.

Serie C: evacuación de aguas residuales no agresivas.

Características geométricas:

Diámetro nominal DN (mm)	Tolerancia Diámetro exterior (mm)	Longitud Embocadura (mm)	Espesor de la pared			
			Serie F		Serie C	
			(mm)	Tolerancia (mm)	(mm)	Tolerancia (mm)
32	+0,3	23	1,8	4	3,2	+0,5
40	+0,3	26	1,8	4	3,2	+0,5
50	+0,3	30	1,8	4	3,2	+0,5
75	+0,3	40	1,8	4	3,2	+0,5
90	+0,3	46	1,9	3,5	3,2	+0,5
110	+0,4	48	2,2	3,5	3,2	+0,5
125	+0,4	51	2,5	3	3,2	+0,5
160	+0,5	58	3,2	3	3,2	+0,5
200	+0,6	66	4,0	3	4,0	+0,6

DN (mm)	Tolerancia de ovalación en la longitud efectiva (mm)	Tolerancia de ovalación en la zona de embocadura (mm)
32	+0,5	+1,0
40	+0,5	+1,0
50	+0,6	+1,2
75	+0,9	+1,8
90	+1,0	+2,0

Resistencia a la tracción (UNE 53-112): ≥ 490 Kg/cm².

Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): ≥ 80%.

Resistencia a la presión interna (UNE 53-114): no romperá

Densidad (UNE 53-020): 1,35-1,46 g/cm³.

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): ≥ 79°C.

Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): Cumplirá.

Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-114): Cumplirá.

Albañales enterrados.

Características geométricas:

Diámetro nominal DN (mm)	Tolerancia Diámetro exterior (mm)	Longitud mínima embocadura (mm)		Espesor de la pared	
		Junta encolada (mm)	Junta elástica (mm)	Nominal (mm)	Tolerancia (mm)
110	+0,4	48	66	3,0	+0,5
125	+0,4	51	71	3,1	+0,5
160	+0,5	58	82	4,0	+0,6
200	+0,6	66	98	4,9	+0,7
250	+0,8	74	138	6,1	+0,9
315	+1,0	82	151	7,7	+1,0
400	+1,0	-	168	9,8	+1,2
500	+1,0	-	198	12,2	+1,5
630	+1,0	-	237	15,4	+1,8
710	+1,0	-	261	17,4	+2,0
800	+1,0	-	288	19,6	+2,2

Resistencia a la tracción (UNE 53-112): ≥ 450 Kg/cm².

Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): ≥ 80%.

Resistencia a la presión interna (UNE 53-332)*: no romperá.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-332)*: $\geq 79^{\circ}\text{C}$.

Comportamiento al calor, variación longitudinal: $\leq 5\%$.

Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-332): Cumplirá.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La superficie será regular y lisa; con color uniforme. No tendrán rebabas, granos, grietas ni otros defectos.

La superficie interior será regular y lisa.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

Suministro

Cada tubo y pieza especial o albarán figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.

- Diámetro nominal y espesor.

- Siglas PVC.

Almacenamiento

Asentados en horizontal sobre superficies planas.

26. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC A PRESIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubos y piezas especiales de poli (cloruro de vinilo) PVC no plastificado, inyectado con un extremo liso y biselado y el otro abocardado. Si el tubo es para unión elástica en el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.

Espesor de la pared:

Presiones nominales (bar)					
	4	6	10	16	25
DN (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)
10	-	-	-	1,0	1,2
12	-	-	-	1,0	1,4
16	-	-	-	1,2	1,8
20	-	-	-	1,5	2,3
25	-	-	1,5	1,9	2,8
32	-	-	1,8	2,4	3,6
40	-	1,8	1,9	3,0	4,5
50	-	1,8	2,4	3,7	5,6
63	1,8	1,9	3,0	4,7	7,0
75	1,8	2,2	3,6	5,6	8,4
90	1,8	2,7	4,3	6,7	11,9
110	2,2	3,2	5,3	8,2	13,4
125	2,5	3,7	6,0	9,3	14,9
140	2,8	4,1	6,7	10,4	16,7
160	3,2	4,7	7,7	11,9	18,6
180	3,6	5,3	8,6	13,4	20,8
200	4,0	5,9	9,6	14,9	23,4
225	4,5	6,6	10,8	16,7	26,3
250	4,9	7,3	11,9	18,6	29,7
280	5,5	8,2	13,4	20,8	-
315	6,2	9,2	14,9	23,4	-
355	7,0	10,4	16,7	26,3	-
400	7,9	11,7	18,6	29,7	-
450	8,9	13,1	20,8	-	-
500	9,8	14,6	23,4	-	-
560	11,0	16,4	26,3	-	-
630	12,4	18,4	29,7	-	-
710	14,0	20,7	-	-	-
800	15,7	23,3	-	-	-
900	17,7	26,3	-	-	-
1000	19,7	29,2	-	-	-

Diámetro interior de la embocadura:

DN (mm)	Diámetro interior de la embocadura (mm)
25	DN+0,3
32	DN+0,3
40	DN+0,3
50	DN+0,3
63	DN+0,4
75	DN+0,4
90	DN+0,4
110	DN+0,4
125	DN+0,4
140	DN+0,5

160	DN+0,5
180	DN+0,6
200	DN+0,6
225	DN+0,7
250	DN+0,8
280	DN+0,9
315	DN+1,0
355	DN+1,1
400	DN+1,2
450	DN+1,4
500	DN+1,5
560	DN+1,5
630	DN+1,6
710	DN+1,7
800	DN+1,7
900	DN+1,8
1000	DN+2,0

Longitud mínima de la embocadura:

Diámetro nominal DN (mm)	Embocadura para unión por encolado (mm)	Embocadura para unión por junta elástica (mm)
25	19	56
32	22	57
40	26	59
50	31	61
63	38	64
75	44	67
90	51	70
110	61	75
125	69	78
140	76	81
160	86	86
180	96	90
200	106	94
225	119	100
250	131	105
280	146	112
315	164	118
355	184	124
400	206	130
450	231	138
500	256	165
560	-	173
630	-	182
710	-	193
800	-	204
900	-	217
1000	-	230

Presión de trabajo:

de 0 a 25°C	\leq presión nominal
de 26 a 35°C	$\leq 0,8$ presión nominal
de 36 a 45°C	$\leq 0,63$ presión nominal

Densidad: $\geq 1350 \text{ Kg/m}^3$.

$\leq 1460 \text{ Kg/m}^3$.

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): $\geq 79^{\circ}\text{C}$.

Absorción de agua: $\leq 50 \text{ g/m}^2$.

Comportamiento ante el calor (variaciones en sentido longitudinal): $< 5\%$.

Tolerancias:

- Diámetro exterior medio:

DN (mm)	Tolerancia (mm)
25	+0,2
32	+0,2
40	+0,2
50	+0,2
63	+0,2
75	+0,3
90	+0,3
110	+0,3
125	+0,3
140	+0,4
160	+0,4
180	+0,4
200	+0,4

225	+0,5
250	+0,5
280	+0,5
315	+0,6
355	+0,7
400	+0,7
450	+0,8
500	+0,9
560	+1,0
630	+1,1
710	+1,2
800	+1,3
900	+1,5
1000	+1,6

- Espesor de la pared:

Intervalo de espesor (mm)	Tolerancia (mm)
Hasta 1,0	+0,3
1,1 a 2,0	+0,4
2,1 a 3,0	+0,5
3,1 a 4,0	+0,6
4,1 a 5,0	+0,7
5,1 a 6,0	+0,8
6,1 a 7,0	+0,9
7,1 a 8,0	+1,0
8,1 a 9,0	+1,1
9,1 a 10,0	+1,2
10,1 a 11,0	+1,3
11,1 a 12,0	+1,4
12,1 a 13,0	+1,5
13,1 a 14,0	+1,6
14,1 a 15,0	+1,7
15,1 a 16,0	+1,8
16,1 a 17,0	+1,9
17,1 a 18,0	+2,0
18,1 a 19,0	+2,1
19,1 a 20,0	+2,2
20,1 a 21,0	+2,3
21,1 a 22,0	+2,4
22,1 a 23,0	+2,5
23,1 a 24,0	+2,6
24,1 a 25,0	+2,7
25,1 a 26,0	+2,8
26,1 a 27,0	+2,9
27,1 a 28,0	+3,0
28,1 a 29,0	+3,1
29,1 a 30,0	+3,2

Longitud: - 10 mm.

La verificación de las medidas se hará de acuerdo a la norma UNE 53-112.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La superficie será regular y lisa; con color uniforme. No tendrán rebabas, granos, grietas, ni otros defectos.

La superficie interior será regular y lisa.

Las juntas serán estancias según los ensayos descritos en la UNE 53-112.

Cumplirá la legislación sanitaria vigente.

Superará los ensayos de resistencia al impacto, tracción y presión interna según la UNE 53-112.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

Suministro

Cada tubo llevará marcados cada 2 m los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.

- Siglas PVC.

- Diámetro nominal en mm.

- Presión nominal en MPa (1MPa = 10 bars).

- UNE 53-112.

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- Denominación del producto.

- Identificación del lote de fabricación.

- Nombre del fabricante o razón social.

- Domicilio del fabricante.

- Num RGS.

- La inscripción "PARA USO ALIMENTARIO".

Almacenamiento

En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados.

Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será $\leq 1,5$ m.

27. TUBOS Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo cilíndrico de hormigón armado con los extremos preparados para unión machihembrado con anilla de goma, o bien, para unión de campana con anilla de goma.

Conjunto de accesorios (codos, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El tubo será recto, de sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de la pared.

Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.

La superficie interior será lisa y la exterior sin incrustaciones, fisuras, desconchados u otros defectos.

Pueden haber pequeñas irregularidades siempre que no disminuyan las cualidades intrínsecas y funcionales, especialmente la estanqueidad.

El espesor lo determinará el constructor pero debe cumplir las tensiones de trabajo que determina la normativa vigente.

Resistencia característica del hormigón a los 28 días en probeta cilíndrica: ≥ 275 Kg/cm².

Régimen de presiones:

	Presión nominal (bar)		
	2,5	4	6
Presión de trabajo (bar)	1,25	2	3
Presión de fisuración (bar)	3,5	5,6	8,4

Espesor de recubrimiento de la armadura: ≥ 20 mm.

Dosificación del cemento: ≥ 350 Kg/m³.

Tolerancias:

- Diámetro nominal interior y ovalidad de la zona de unión:

DN interior (mm)	Tolerancia DN (mm)	Ovalidad de la zona de unión (mm)
300	± 3	$\pm 1,5$
350	$\pm 3,5$	$\pm 1,8$
400	± 4	± 2
450	± 3	$\pm 2,25$
500	± 4	$\pm 2,5$
600	± 5	± 3
700	± 5	$\pm 3,5$
800	± 6	± 4
900	± 7	$\pm 4,5$
1000	± 8	± 5
1100	± 8	$\pm 5,5$
1200	± 9	± 6
1300	$\pm 9,8$	$\pm 6,5$

Espesor nominal de la pared: $\pm 5\%$.

Longitud nominal: $\pm 5\%$.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud necesaria suministrada en obra.

Suministro

Cada tubo llevará de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Nombre del fabricante o marca comercial.

- Diámetro nominal.

- Presión de trabajo.

- Fecha de fabricación.

- En caso de armadura asimétrica, indicación de la generatriz que irá en la parte superior.

Almacenamiento

Tubos: en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas, se gualdrapearán los

Código Identificador: 16_566

abocardados por capas o bien se situarán en un mismo lado y se separará cada capa mediante separadores.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

28. LADRILLOS CERÁMICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Ladrillos cerámicos, obtenidos por un proceso de moldeado, manual o mecánico; de una pasta de arcilla, y eventualmente otros materiales; y proceso de secado y cocción.

No se consideran piezas con dimensiones superiores a 30 cm (bardos).

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

- Macizo.
- Perforado.
- Hueco.

Se consideran las siguientes clases de ladrillos:

- Para utilizar revestido.
- Para utilizar con la cara vista.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma.

No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.

Si es de cara vista no tendrá imperfecciones, manchas, quemaduras, etc. y la uniformidad de color en el ladrillo y en el conjunto de las remesas cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la D.F.

Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.

Los caliches de cal no reducirán su resistencia (después de un ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 10% si el ladrillo es para revestir y un 5% si es de cara vista, ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24h.

La forma de expresión de las medidas es sogá x tizón x grueso.

Únicamente se admitirán los ladrillos macizos y perforados fabricados con medidas en centímetros de sogá, tizón y grueso que sean números de la serie que figura a continuación (UNE 41061):

29; 24; 19; 14; 11.5; 9; 6.5; 5.25; 4; 2.75; 1.5.

Resistencia mínima a la compresión (UNE 67-026):

- Ladrillo macizo: $\geq 100 \text{ Kp/cm}^2$.
- Ladrillo hueco: $\geq 100 \text{ Kp/cm}^2$.
- Ladrillo perforado: $\geq 50 \text{ Kp/cm}^2$.

Tipos de ladrillo, según su resistencia a compresión (UNE 67-026):

Tipo de ladrillo Resistencia a compresión

R-100 100 Kp/cm²

R-200 200 Kp/cm²

Flecha máxima de aristas y diagonales:

Dimensión nominal arista o diagonal (A)	Flecha máxima	
	cara vista	para revestir
25 < A ≤ 30 cm	3 mm	5 mm
12,5 < A ≤ 25 cm	2 mm	3 mm

Espesor de las paredes del ladrillo:

	cara vista	para revestir
Pared exterior cara vista	$\geq 15 \text{ mm}$	-
Pared exterior para revestir	$\geq 10 \text{ mm}$	$\geq 6 \text{ mm}$
Pared interior	$\geq 5 \text{ mm}$	$\geq 5 \text{ mm}$

Succión de agua: $\leq 0,45 \text{ g/cm}^2 \times \text{minuto}$.

Absorción de agua (UNE 67-027):

- Ladrillo para revestir: $\leq 22\%$.
- Ladrillo cara vista: $\leq 20\%$.

Desconchados por caliches en caras sin taladros

- Número máximo de desconchados en una pieza: 1.
- Dimensión: $\leq 15 \text{ mm}$.
- Número máximo de piezas afectadas sobre 6 unidades de una muestra de remesa de 24 unidades: 1.

Ladrillos de cara vista

- Heladicidad (UNE 67-028): no heladizo.
- Eflorescencias (UNE 67-029): sin eflorescencias.

Ladrillo macizo:

- Ladrillo con perforaciones en la tabla:
- Volumen de los taladros: $\leq 10\%$ del volumen de cada pieza.
- Sección de cada taladro: $\leq 2,5 \text{ cm}^2$.

Ladrillo perforado:

- Ladrillo con tres o más perforaciones en la tabla:
- Volumen de las perforaciones: $\leq 10\%$ del volumen de cada pieza.

Masa mínima del ladrillo desecado:

Soga	Grueso	Para revestir	Cara vista
	3,5 cm	1000 g	-
$\leq 26 \text{ cm}$	5,2 cm	1500 g	1450 g

	7,0 cm	2000 g	1850 g
	5,2 cm	2200 g	2000 g
$\geq 26 \text{ cm}$	6,0 cm	2550 g	2350 g
	7,5 cm	3200 g	2900 g

Ladrillo hueco:

- Ladrillo con taladros en el canto o la testa:
- Sección de cada taladro: $\leq 16 \text{ cm}^2$.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tolerancias:

- Tolerancia sobre el valor nominal de las aristas:

Aristas (A)	Tolerancia	
	Cara vista	Para revestir
10 < A ≤ 30 cm	± 3 mm	± 6 mm
25 < A ≤ 30 cm	± 2 mm	± 4 mm

- Tolerancia sobre la dispersión de la dimensión:

Aristas (A)	Tolerancia	
	Cara vista	Para revestir
10 < A ≤ 30 cm	± 5 mm	± 6 mm
A ≤ 10 cm	± 3 mm	± 4 mm

- Ángulos diedros:

- Ladrillo cara vista: $\pm 2^\circ$.

- Ladrillo para revestir: $\pm 3^\circ$.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.

Suministro

Empaquetados en palés, de forma no totalmente hermética.

En la hoja de entrega o en el paquete, constarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Designación según la RL-88.
- Resistencia a la compresión en Kg/cm².
- Dimensiones.
- Distintivo de calidad si lo tiene.

Almacenamiento

De manera que no se rompan o se desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).

29. SUPERLADRILLOS CERÁMICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Ladrillos cerámicos, obtenidos por un proceso de extrusión mecánica, cocción y secado de una pasta de arcilla, y eventualmente de otros materiales.

Su longitud es $\geq 30 \text{ cm}$ y su espesor $< 14 \text{ cm}$, con taladros en la testa.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma.

No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.

Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.

Los caliches de cal no reducirán su resistencia (después de un ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 15% ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24h.

La forma de expresión de las medidas es longitud x anchura x espesor.

Carga admisible a flexión (UNE 67-042): $\geq 125 \text{ Kp/cm}^2$.

Figuras: piezas afectadas de una muestra de 6 unidades: 1.

Superficie de una perforación (UNE 67-044): $\leq 16 \text{ cm}^2$.

Espesor de las paredes (UNE 67-044): $\geq 5 \text{ mm}$.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tolerancias:

- Longitud (UNE 67-044): $\pm 1,5\%$.
- Anchura (UNE 67-044): $\pm 2\%$.
- Espesor (UNE 67-044): $\pm 5\%$.
- Flecha en las caras (UNE 67-044): 4 mm.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.

Suministro

Código Identificador: 16_566

Empaquetados en palés.
Almacenamiento

De manera que no se rompan o desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).
Licencia: Número y fecha
Esto es, sin menoscabo de las condiciones que a este respecto figuren en el contrato de ejecución.

EPÍGRAFE 2.º

ANEXO 2

CARTEL DE OBRA

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores:

Contratista:

Técnicos de la Dirección Facultativa

Tipo de obra: Descripción

DEPOSITO DEL PRESENTE PLIEGO

Un ejemplar del presente Pliego General y particular con Anexos, estará depositado en el CONCELLO, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G



Arquitectura + Ingeniería

Mediciones y presupuesto

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

6.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO MODIFICADO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-14 - AR S-14 – CALVO.

AGENTES

PROMOTOR

Nombre CALVO CONSERVAS S.L.U.
C.I.F. D - 15.584.642
Domicilio Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

JF02AA501 1.001	m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos. SUPERFICIE SECTOR	1,00	32.016,31			32.016,31	32.016,31	0,09	2.881,47
JF02AA503 1.002	PA TALADO ARBOLADO EXISTENTE PA. Talado y retirada de arbolado existente en la zona de actuación que interfiera con las obras a ejecutar.						1,00	1.069,26	1.069,26
JF36AA035 1.003	PA DEMOLICION ELEMENTOS VARIOS PA. Demolición de elementos varios existentes en la zona de actuación que interfieren con las obras a ejecutar.						1,00	445,52	445,52
TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS.									4.396,25

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
JF02EP051 2.001	m³ EXPLANACION MECANICA TERRENO m³. Explanación de terreno, a cielo abierto, por medios mecánicos mediante retroexcavadora, con extracción de tierra a los bordes y carga sobre camión, i/p.p. de costes indirectos y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos. (area s/ perfiles en pestaña "Longitud") EXCAVACION ZONA VIAL 1 Perfil nº5 1,00 27,25 48,25 1.314,81 Perfil nº6 1,00 25,75 23,10 594,83 Perfil nº7 1,00 29,30 23,10 676,83 Perfil nº8 1,00 16,95 21,40 362,73 Perfil nº9 1,00 18,30 21,40 391,62 Perfil nº10 1,00 13,30 52,10 692,93 Perfil nº11 1,00 30,10 43,20 1.300,32 EXCAVACION PARCELA M1 (explanación a cota +160) Perfil nº1 1,00 152,50 35,00 5.337,50 Perfil nº2 1,00 155,50 30,00 4.665,00 Perfil nº3 1,00 160,15 30,00 4.804,50 Perfil nº4 1,00 146,65 39,00 5.719,35 25.860,42 2,49 64.392,45								
JF02TF159 2.002	m³ RELLENO Y COMPACTADO MAT. SELECCIONADO m³. Relleno, extendido y compactado de material seleccionado, cumpliendo las condiciones de suelo seleccionado (según Art. 330 del PG-3), por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos. (area s/ perfiles en pestaña "Longitud") FORMACION EXPLANADA VIAL 1 Perfil nº5 1,00 13,40 48,25 646,55 Perfil nº6 1,00 14,00 23,10 323,40 Perfil nº7 1,00 23,75 23,10 548,63 Perfil nº8 1,00 34,70 21,40 742,58 Perfil nº9 1,00 36,30 21,40 776,82 Perfil nº10 1,00 4,75 52,10 247,48 Perfil nº11 1,00 37,50 43,20 1.620,00 4.905,46 5,39 26.440,43								
JF02HF201 2.003	m³ EXC. MECÁNICA ZANJAS - TERRENO COMPACTO m³. Excavación de terreno en zanjas y fondos de cimentación, por medios mecánicos mediante retroexcavadora y ayuda manual si fuera necesario, con extracción de tierra a los bordes y carga sobre camión, i/p.p. de costes indirectos y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos. ZAPATAS MUROS CONTENCIÓN MURO TIPO "A" 1,00 25,70 1,80 1,10 50,89 1,00 25,70 1,80 1,10 50,89 MURO TIPO "B" 1,00 23,35 1,50 0,80 28,02								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
		1,00	23,35	1,50	0,80	28,02			
	MURO TIPO "C"	1,00	10,75	1,30	0,80	11,18			
		1,00	26,55	1,30	0,80	27,61			
	MURO TIPO "D"	1,00	11,15	1,10	0,70	8,59			
		1,00	21,00	1,10	0,70	16,17			
	MURO TIPO "E"	1,00	25,00	1,00	0,70	17,50			
							238,87	3,74	893,37
JF02TF152 2.004	m³ RELLENO Y COMPACTADO S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en trasdós de muro contra vial de servicio, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos. TALUD MUROS CONTENCION (area talud 2H/3V en columna anchura) MURO TIPO "A"	1,00	25,70	5,20		133,64			
		1,00	25,70	5,20		133,64			
	MURO TIPO "B"	1,00	23,35	3,75		87,56			
		1,00	23,35	3,75		87,56			
	MURO TIPO "C"	1,00	10,75	2,70		29,03			
		1,00	26,55	2,70		71,69			
	MURO TIPO "D"	1,00	11,15	2,00		22,30			
							565,42	4,68	2.646,17
JF02VK301 2.005	m³ TRANS. TIERRAS A VERTEDERO m³. Transporte en camión de tierras procedentes de excavación a vertedero, una distancia no limitada, i/p.p. de costes indirectos, canon y tasa de vertido. (esponjamiento 20%) EXPLANACIÓN MECÁNICA - RELLENO S/ APORTE EXCAV. EN ZANJAS	1,20	25.860,42			31.032,50			
		-1,00	747,50			-747,50			
		1,20	238,87			286,64			
							30.571,64	2,76	84.377,73
TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.								178.750,15	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 03 RED SANEAMIENTO

JF36VL050
3.001

ud ACOMETIDA SANEAMIENTO A PARCELA URBANIZACIÓN

ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexionar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 315 mm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.

6,00 169,30 1.015,80

JF03SN315
3.002

m TUBERÍA PVC 315 S/ARENA - SANEAMIENTO

m. Canalización de red de saneamiento enterrado (Fecales o Pluviales), en tubería Corrugada de Polipropileno (PP) exterior corrugado, interior liso; tipo PP Duralight teja o similar; diámetro exterior 315 mm., unión por junta elástica, rigidez anular SN 8 kn/m²; UNE 53332; instalación para enterrar en zanja, incluso excavación y posterior relleno de zanja, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm, con una pendiente mínima del 1,50 %, incluso parte proporcional de reducciones, derivaciones, parte proporcional de acometidas a pozos, conexiones a sumideros, derivaciones, etc., con refuerzos superiores de hormigón en ramales y profundidades inferiores a 130 cm, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329, CTE/DB-HS 5, ITOHG e Instrucción de carreteras 5.2. Drenaje superficial. Ministerio de obras públicas.

RED PLUVIALES

P0 - P1	1,00	50,00	50,00
P1 - P2	1,00	50,00	50,00
P2 - P3	1,00	38,00	38,00
P3 - P4	1,00	49,00	49,00
P4 - P5	1,00	30,00	30,00
P5 - P6	1,00	65,00	65,00
P6 - P7	1,00	60,00	60,00
P7 - P8	1,00	35,00	35,00
P8 - EXIST	1,00	33,00	33,00

410,00 24,95 10.229,50

JF36UA014
3.003

ud POZO DE REGISTRO D=100 - H<2,6m

ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm y una profundidad variable, formado por cubeta base de pozo de 1,15 m de altura sobre solera de hormigón HNE-20 N/mm² ligeramente armada, aros de hormigón de 100 cm y cono asimétrico de remate final de 60 cm de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm, con tapa de fundición con cierre acerojado de 62,5 cm de diámetro. Incluso excavación y relleno de zanja. Totalmente terminado.

RED FECALES

P0	1,00	1,00
P1	1,00	1,00
P2	1,00	1,00
P3	1,00	1,00
P4	1,00	1,00
P5	1,00	1,00
P6	1,00	1,00
P7	1,00	1,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	P8	1,00				1,00	9,00	369,79	3.328,11
TOTAL CAPÍTULO 03 RED SANEAMIENTO.									14.573,41

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 04 RED PLUVIALES

JF03SN315
4.001

m TUBERÍA PVC 315 S/ARENA - SANEAMIENTO

m. Canalización de red de saneamiento enterrado (Fecales o Pluviales), en tubería Corrugada de Polipropileno (PP) exterior corrugado, interior liso; tipo PP Duralight teja o similar; diámetro exterior 315 mm., unión por junta elástica, rigidez anular SN 8 kn/m²; UNE 53332; instalación para enterrar en zanja, incluso excavación y posterior relleno de zanja, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm, con una pendiente mínima del 1,50 %, incluso parte proporcional de reducciones, derivaciones, parte proporcional de acometidas a pozos, conexiones a sumideros, derivaciones, etc., con refuerzos superiores de hormigón en ramales y profundidades inferiores a 130 cm, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329, CTE/DB-HS 5, ITOHG e Instrucción de carreteras 5.2. Drenaje superficial. Ministerio de obras públicas.

RED PLUVIALES

P1 - P2	1,00	51,50	51,50
P2 - P3	1,00	50,55	50,55
P3 - P4	1,00	50,10	50,10
P4 - P5	1,00	30,00	30,00
P5 - P6	1,00	50,00	50,00
P6 - P7	1,00	50,00	50,00
P10 - P11	1,00	18,00	18,00

300,15 24,95 7.488,74

JF03SN400
4.002

m TUBERÍA PVC 400 S/ARENA - SANEAMIENTO

m. Canalización de red de saneamiento enterrado (Fecales o Pluviales), en tubería Corrugada de Polipropileno (PP) exterior corrugado, interior liso; tipo PP Duralight teja o similar; diámetro exterior 315 mm., unión por junta elástica, rigidez anular SN 8 kn/m²; UNE 53332; instalación para enterrar en zanja, incluso excavación y posterior relleno de zanja, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm, con una pendiente mínima del 1,50 %, incluso parte proporcional de reducciones, derivaciones, parte proporcional de acometidas a pozos, conexiones a sumideros, derivaciones, etc., con refuerzos superiores de hormigón en ramales y profundidades inferiores a 130 cm, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329, CTE/DB-HS 5, ITOHG e Instrucción de carreteras 5.2. Drenaje superficial. Ministerio de obras públicas.

RED PLUVIALES

P7 - P8	1,00	40,00	40,00
P8 - P9	1,00	50,00	50,00

90,00 33,41 3.006,90

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
JF03SN500 4.003	m TUBERÍA PVC 500 S/ARENA - SANEAMIENTO m. Canalización de red de saneamiento enterrado (Fecales o Pluviales), en tubería Corrugada de Polipropileno (PP) exterior corrugado, interior liso; tipo PP Duralight teja o similar; diámetro exterior 315 mm., unión por junta elástica, rigidez anular SN 8 kn/m²; UNE 53332; instalación para enterrar en zanja, incluso excavación y posterior relleno de zanja, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm, con una pendiente mínima del 1,50 %, incluso parte proporcional de reducciones, derivaciones, parte proporcional de acometidas a pozos, conexiones a sumideros, derivaciones, etc., con refuerzos superiores de hormigón en ramales y profundidades inferiores a 130 cm, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329, CTE/DB-HS 5, ITOHG e Instrucción de carreteras 5.2. Drenaje superficial. Ministerio de obras públicas. RED PLUVIALES P9 - P10 1,00 30,00 30,00 P10 - Pto. VERTIDO 1,00 130,00 130,00						160,00	40,10	6.416,00
JF36UA013 4.004	ud POZO DE REGISTRO D=100 - H<1,6m ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm y una profundidad variable, formado por cubeta base de pozo de 1,15 m de altura sobre solera de hormigón HNE-20 N/mm² ligeramente armada, aros de hormigón de 100 cm y cono asimétrico de remate final de 60 cm de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm, con tapa de fundición con cierre acerrojado de 62,5 cm de diámetro. Incluso excavación y relleno de zanja. Totalmente terminado. RED PLUVIALES P5 1,00 1,00 P11 1,00 1,00						2,00	298,50	597,00
JF36UA014 4.005	ud POZO DE REGISTRO D=100 - H<2,6m ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm y una profundidad variable, formado por cubeta base de pozo de 1,15 m de altura sobre solera de hormigón HNE-20 N/mm² ligeramente armada, aros de hormigón de 100 cm y cono asimétrico de remate final de 60 cm de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm, con tapa de fundición con cierre acerrojado de 62,5 cm de diámetro. Incluso excavación y relleno de zanja. Totalmente terminado. RED PLUVIALES P1 1,00 1,00 P2 1,00 1,00 P3 1,00 1,00 P4 1,00 1,00 P6 1,00 1,00 P7 1,00 1,00 P8 1,00 1,00 P9 1,00 1,00 P10 1,00 1,00 P12 1,00 1,00						10,00	369,79	3.697,90

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
JF36HA009 4.006	ud SUMIDERO REGILLA FUNDICION C-250 ud. Sumidero de recogida de pluviales, en arqueta con paredes y fondo de hormigón en masa HM20/P/20, encofrado, desencofrado; formación de pendientes, fondo arenoso para evitar colmatación de la red pluviales; rejilla de fundición dúctil clase C 250, articulada sobre el eje largo, resistencia 400 kN, cajera de maniobra, antirrobo una vez embebido el marco en el hormigón; marco reforzado de 725x420 mm., abertura 600x350 y altura 77 mm.; superficie de absorción 9 dm ³ ; nivelado y asentado de marco de hormigón; tubo de salida de PVC SN8 de Ø 200 mm. y entronque al pozo de pluviales más cercano o a red de pluviales mediante interto tipo klik. con refuerzos superiores de hormigón donde se considere necesario. Totalmente instalado.								
	RED PLUVIALES	27,00				27,00	27,00	253,95	6.856,65
JF36RC060 4.007	ud ACOMETIDA PLUVIALES A PARCELA URBANIZACIÓN ud. Acometida de pluviales a la red general válida para conectar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 315 mm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.								
							6,00	169,30	1.015,80
JF36HH010 4.008	ud TANQUE TORMENTAS 110 m³ PA. Tanque de tormentas, de 110 m ³ de capacidad total, instalado según normativa de aplicación, con pozo de registro a entrada y salida del mismo.								
							1,00	10.727,30	10.727,30
TOTAL CAPÍTULO 04 RED PLUVIALES.									39.806,29

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 05 RED ABASTECIMIENTO AGUA

JF36RC505 5.001	PA CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO P.A. Conexión de la red de agua de la urbanización a la red de abastecimiento general (depósito, red municipal, ...etc), totalmente terminada.						1,00	1.906,85	1.906,85
JF36RC005 5.002	ud ACOMETIDA DOMICILIARIA ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 50 mm y 16 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.						4,00	204,03	816,12
JF36QD008 5.003	ud HIDRANTE ACERA C/ TAPA D=100 mm ud. Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos en fundición, equipado con una toma D=100mm., contador de paso libre, tapón y llave de cierre y regulación, i/ conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición DN=110mm.						3,00	680,00	2.040,00
JF36QD009 5.004	ud ARQUETA RGTR. HIDRANTE 60x60x60 ud. Arqueta prefabricada de hormigón de 60x60x60 cm. con tapa de fundición, para zonas de tránsito rodado, incluso excavación y posterior relleno perimetral, totalmente instalada, según CTE/DB-HS 5.						3,00	208,50	625,50
JF36RC005 5.005	ud ACOMETIDA DOMICILIARIA ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 50 mm y 16 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.						3,00	204,03	612,09
JF36QA005 5.006	ud BOCA RIEGO TIPO MADRID ud. Boca de riego modelo Madrid de D=40 mm, incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietileno de 1/2 de diámetro.						2,00	181,50	363,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
JF36PE200 5.007	ud VÁLVULA DE COMPUERTA DN=200 mm ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición de 200 mm, provista de volante de maniobra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 200 mm, colocada en arqueta de registro de 90x90 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tocos de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, colocado sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno perimetral posterior, dado de anclaje y accesorios, colocada y probada.						3,00	730,08	2.190,24
JF36OE015 5.008	m TUBERÍA FUNDICIÓN D=200 mm m. Tubería de fundición dúctil de D=200 mm, con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm, rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm, y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.								
		1,00	750,00			750,00			
		1,00	190,00			190,00			
		1,00	45,00			45,00			
							985,00	64,16	63.197,60
TOTAL CAPÍTULO 05 RED ABASTECIMIENTO AGUA.									71.751,40

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 06 RED ELECTRICIDAD

JF36ZB055 6.001	m CANALIZACIÓN ELECTR. 4 TUBOS 160 mm + 1 TUBO 125 mm m. Canalización para red eléctrica con 4 tubos de PVC de D=160 mm + 1 tubo D=125mm, con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm ² en cruces de calzada., y resto de zanja con arena, según norma de compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y rellenado de zanja.	1,00	25,00			25,00			
		1,00	140,00			140,00			
		1,00	220,00			220,00			
		1,00	16,00			16,00			
							401,00	31,19	12.507,19
JF36ZB056 6.002	ud ARQUETA FENOSA (3 TAPAS) ud. Arqueta Fenosa (3 tapas), dimensiones según indicaciones de compañía suministradora, totalmente instalada.						2,00	516,81	1.033,62
JF36ZB057 6.003	ud ARQUETA FENOSA (2 TAPAS) ud. Arqueta Fenosa (2 tapas), dimensiones según indicaciones de compañía suministradora, totalmente instalada.						6,00	329,69	1.978,14

TOTAL CAPÍTULO 06 RED ELECTRICIDAD. 15.518,95

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 07 ALUMBRADO PÚBLICO									
JF36YC010 7.001	m CANALIZACIÓN ALUMBRADO 2 PVC 110 m. Canalización para red de alumbrado con dos tubos de PVC de D=90 mm, con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y relleno de zanja.	1,00	325,00			325,00			
		1,00	210,00			210,00			
							535,00	10,25	5.483,75
JF36YC020 7.002	m CANALIZACIÓN ALUMBRADO CRUCE 3 PVC 110 m. Canalización para red de alumbrado en cruces de calzada con tubos de PVC de D=110 mm, con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20 y resto de zanja con arena según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y relleno de zanja.	1,00	16,00			16,00			
							16,00	21,61	345,76
JF36YA020 7.003	ud ARQUETA DE REGISTRO ud. Arqueta de registro para cruces de calzada para red de alumbrado público, de 40x40x60 cm, totalmente terminada.						4,00	66,83	267,32
JF36YA005 7.004	ud CIMENTACIÓN PIÉ BÁCULO+ARQUETA ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm, con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.						18,00	167,89	3.022,02
JF36YG100 7.005	ud COLUMNA TRONCOCONICA 10 m ud. Suministro y montaje de columna troncocónica, de 10,00 m de altura, fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71, pintada de color según D.F., incluso pernos de anclaje.						18,00	414,34	7.458,12
JF36YG120 7.006	ud LUMINARIA PHILIPS UniStreet BGP202 LED60/740 ud. Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, PHILIPS UniStreet BGP202 LED60/740, conexionada.						18,00	380,00	6.840,00
JF36YL015 7.007	m CABLE 0,6-1KV DE 4x6 mm² m. Cable conductor de 0.6-1 kv. de 4x6 mm², colocado.	1,00	325,00			325,00			
		1,00	16,00			16,00			

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
		1,00	210,00			210,00	551,00	6,24	3.438,24
JF36YL505	ud CUADRO GENERAL MANDO								
7.008	ud. Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.						1,00	1.429,54	1.429,54
TOTAL CAPÍTULO 07 ALUMBRADO PÚBLICO.									28.284,75

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 08 RED TELECOMUNICACIONES

JF36XC020 8.001	m CANALIZACIÓN TELECO 9 PVC 110 mm m. Canalización para telecomunicaciones, con dos tubos de PVC de 110 mm de diámetro, i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de compañías, sin incluir cables, incluso excavación y relleno de zanjas.								
	RED TELECO (Vial 1)	1,00	240,00			240,00			
		1,00	16,00			16,00			
							256,00	57,92	14.827,52
JF36XA020 8.002	ud ARQUETA TELECOMUNICACIONES (2 TAPAS) ud. Arqueta telecomunicaciones (2 tapas), dimensiones según documentación gráfica, totalmente instalada.								
							2,00	490,08	980,16
JF36XA010 8.003	ud ARQUETA TELECOMUNICACIONES (1 TAPA) ud. Arqueta telecomunicaciones (1 tapa), dimensiones según documentación gráfica, totalmente instalada.								
							3,00	289,59	868,77
JF36XA005 8.004	ud ACOMETIDA RED TELECO ud. Acometida de red de telecomunicaciones, desde arqueta de registro a interior de parcela, totalmente instalada.								
							3,00	66,83	200,49

TOTAL CAPÍTULO 08 RED TELECOMUNICACIONES. 16.876,94

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS Y ACABADOS

JF38GH001 9.001	m² CALZADA T-41 SECCIÓN TIPO 4121 m². Calzada para tráfico T-41 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 4121 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. formada por: - 30 cm de zahorra artificial, riego de imprimación con emulsión EDI - Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m² - 6 cm de capa de base bituminosa AC22-base-G - Riego de adherencia con ECR-1 de 1Kg/m². - 4 cm de rodadura BBTM 11A. incluso extendido y compactado de cada capa, totalmente terminada. VIAL 1 (Calzada y aparcamiento)	1,00	2.970,00			2.970,00	2.970,00	49,01	145.559,70
JF36CE015 9.002	m BORDILLO HORMIGÓN RECTO 15x25 cm m. Bordillo prefabricado de hormigón de 15x25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm². tmáx. 40 mm de 10 cm de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	1,00	400,00			400,00			
		1,00	280,00			280,00	680,00	16,48	11.206,40
JF36DA010 9.003	m² ACERA HORMIGON SEMIPULIDO m². Acera de hormigón semipulido HM-20 N/mm². tmáx. 40 mm y 10 cm de espesor, i/junta de dilatación, ejecutada sobre sub-base de zahorra compactada de 20 cm de espesor (incluida) Pendientes, rebajes y otros similares en eliminación de barreras arquitectónicas (en otro color), remate de tapas y otros necesarios.	1,00	1.000,00			1.000,00			
		1,00	905,00			905,00	1.905,00	24,06	45.834,30
JF36LI005 9.004	ud ALCORQUE HORMIGÓN 150x150 cm ud. Suministro y colocación de alcorque de hormigón prefabricado de 150 x 150 cm. Modelo a definir por D.F. VIAL 1	28,00				28,00	28,00	31,19	873,32

TOTAL CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS Y ACABADOS. 203.473,72

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 10 CONEXIONES EXTERIORES

JF38AG014 10.001	m² RASANTEO Y COMPACTADO DE FIRME m². Rasanteo y compactado del firme existente por medios mecánicos, i/ aporte de material necesario para regularización.								
	VIAL 2	1,00	182,00		9,00	1.638,00			
	.								
	CAMINO A MUIÑO DO QUINTO	1,00	550,00		6,50	3.575,00			
		1,00	60,00		6,50	390,00			
							5.603,00	1,02	5.715,06
JF38GG130 10.002	m² RIEGO DE ADHERENCIA m². Riego de adherencia C60B3 termoadherente (0,50 Kg/m²) i/ barrido y preparación de la superficie.								
	VIAL 2	1,00	182,00		9,00	1.638,00			
	.								
	CAMINO A MUIÑO DO QUINTO	1,00	550,00		6,50	3.575,00			
		1,00	60,00		6,50	390,00			
							5.603,00	0,22	1.232,66
JF36GD490 10.003	m² PAVIMENTO AGLOMERADO ASFÁLTICO 5 cm m². Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50-70 D, (mezcla densa para capa de rodadura de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.								
	VIAL 2	1,00	182,00		9,00	1.638,00			
	.								
	CAMINO A MUIÑO DO QUINTO	1,00	550,00		6,50	3.575,00			
		1,00	60,00		6,50	390,00			
							5.603,00	5,35	29.976,05
JF38CA115 10.004	m FORMACION CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA m. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.30 m i/ transporte de productos sobrantes a vertedero.								
	MARGEN DERECHO								
	VIAL 2	1,00	182,00			182,00			
	CAMINO A MUIÑO DO QUINTO	1,00	550,00			550,00			
		1,00	60,00			60,00			
	.								
	MARGEN IZQUIERDO								
	CAMINO A MUIÑO DO QUINTO	1,00	230,00			230,00			
		1,00	60,00			60,00			
							1.082,00	2,58	2.791,56

TOTAL CAPÍTULO 10 CONEXIONES EXTERIORES. 39.715,33

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 11 MUROS DE CONTENCIÓN

JF04NV105
11.001

m³ HORMIGÓN LIMPIEZA

m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

MURO TIPO "A"	1,00	25,70	1,80	0,10	4,63
	1,00	25,70	1,80	0,10	4,63
MURO TIPO "B"	1,00	23,35	1,50	0,10	3,50
	1,00	23,35	1,50	0,10	3,50
MURO TIPO "C"	1,00	10,75	1,30	0,10	1,40
	1,00	26,55	1,30	0,10	3,45
MURO TIPO "D"	1,00	11,15	1,10	0,10	1,23
	1,00	21,00	1,10	0,10	2,31
MURO TIPO "E"	1,00	25,00	1,00	0,10	2,50

27,15 75,74 2.056,34

JF04NV207
11.002

m³ HORMIGÓN ARMADO EN ZAPATAS CORRIDAS

m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

MURO TIPO "A"	1,00	25,70	1,80	0,80	37,01
	1,00	25,70	1,80	0,80	37,01
MURO TIPO "B"	1,00	23,35	1,50	0,50	17,51
	1,00	23,35	1,50	0,50	17,51
MURO TIPO "C"	1,00	10,75	1,30	0,50	6,99
	1,00	26,55	1,30	0,50	17,26
MURO TIPO "D"	1,00	11,15	1,10	0,40	4,91
	1,00	21,00	1,10	0,40	9,24
MURO TIPO "E"	1,00	25,00	1,00	0,40	10,00

157,44 173,75 27.355,20

JF04IX725
11.003

m³ HORM. ARM. HA-25 MUROS e= 35 cm

m³. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 20mm, elaborado en central en relleno de muros, incluso armadura B-500 S (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grúa de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

MURO TIPO "A"	1,00	25,70	0,35	4,20	37,78
	1,00	25,70	0,35	3,95	35,53

73,31 222,76 16.330,54

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
JF04IX720 11.004	m³ HORM. ARM. HA-25 MUROS e= 30 cm m³. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 20mm, elaborado en central en relleno de muros, incluso armadura B-500 S (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grua de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	MURO TIPO "B"	1,00	23,35	0,30	3,70	25,92			
		1,00	23,35	0,30	3,45	24,17			
							50,09	236,13	11.827,75
JF04IX715 11.005	m³ HORM. ARM. HA-25 MUROS e= 25 cm m³. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 20mm, elaborado en central en relleno de muros, incluso armadura B-500 S (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grua de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	MURO TIPO "C"	1,00	10,75	0,25	3,20	8,60			
		1,00	26,55	0,25	2,95	19,58			
							28,18	249,49	7.030,63
JF04IX710 11.006	m³ HORM. ARM. HA-25 MUROS e= 20 cm m³. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 20mm, elaborado en central en relleno de muros, incluso armadura B-500 S (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grua de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	MURO TIPO "D"	1,00	11,15	0,20	2,70	6,02			
		1,00	21,00	0,20	2,30	9,66			
	.								
	MURO TIPO "E"	1,00	25,00	0,20	1,90	9,50			
							25,18	267,31	6.730,87
JF39EB005 11.007	m CERRAMIENTO MALLA TIPO HERCULES 1,00 m m. Cerramiento de parcela formado por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de dimensiones 260x100 cm, acabado lacado en color según D.F. y postes de perfil hueco de sección rectangular de 60x40x2 mm, atornillados al soporte.								
	MURO TIPO "A"	1,00	25,70			25,70			
		1,00	25,70			25,70			
	.								
	MURO TIPO "B"	1,00	23,35			23,35			
		1,00	23,35			23,35			
	.								
	MURO TIPO "C"	1,00	10,75			10,75			
		1,00	26,55			26,55			
	.								
	MURO TIPO "D"	1,00	11,15			11,15			
		1,00	21,00			21,00			
	.								
	MURO TIPO "E"	1,00	25,00			25,00			
							192,55	23,17	4.461,38

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
TOTAL CAPÍTULO 11 MUROS DE CONTENCIÓN.								75.792,71	
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 12 SEÑALIZACIÓN VIARIA

SUBCAPÍTULO 11.01 SEÑALIZACION HORIZONTAL

JF38IA030	m MARCA VIAL 10 cm								
12.001	m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.								
	VIAL 1	3,00	220,00			660,00			
	VIAL 2	1,00	181,00			181,00			
	.								
	PLAZAS	43,00	2,50			107,50			
		24,00	5,00			120,00			
							1.068,50	0,49	523,57
JF38IA015	ud PINTADO PASO PEATONES								
12.002	m². Pintado de paso de peatones, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.								
							3,00	133,66	400,98
JF38IA020	ud PINTADO MARCA VIAL - FLECHAS DIR								
12.003	m². Pintado de isletas y marcas viales, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.								
							12,00	13,37	160,44
JF38IA022	ud PINTADO MARCA VIAL - STOP								
12.004	m². Pintado de isletas y marcas viales, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.								
							1,00	22,28	22,28
JF38IA024	ud PINTADO MARCA VIAL - PLAZA MIN								
12.005	m². Pintado de isletas y marcas viales, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.								
							2,00	57,92	115,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01									1.223,11

SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

JF38ID150	ud SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1								
12.006	ud. Señal reflectante circular en aluminio D=60 cm nivel 1, i/p.p. poste y abrazaderas del mismo material, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.								
	R-301	3,00				3,00			
	R-101	1,00				1,00			
							4,00	118,00	472,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
JF38ID180	ud SEÑAL CUADRADA 60x60 cm NIVEL 1								
12.007	ud. Señal reflectante cuadrada en aluminio de 60x60 cm nivel 1, i/p.p. poste y abrazaderas del mismo material, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.								
	S-13	6,00				6,00			
	S-15a	1,00				1,00			
	PLAZAS MIN	2,00				2,00			
							9,00	113,20	1.018,80
JF38ID170	ud SEÑAL OCTOGONAL 60 NIVEL 2								
12.008	ud. Señal reflectante octogonal A-60 en aluminio, nivel 2, i/p.p. poste y abrazaderas del mismo material, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.								
	R-2	1,00				1,00			
							1,00	164,34	164,34
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02									1.655,14
TOTAL CAPÍTULO 12 SEÑALIZACIÓN VIARIA.									2.878,25
<hr/>									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 13 JARDINERÍA									
JF39IC551 13.001	ud QUERCUS ROBUR (ROBLE) 20-22 cm PER ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus robur (Roble) de 20-22 cm de per. a 1 m del suelo con cepellón escayolado.								
	VIAL 2	3,00				3,00			
	ZONA VERDE	15,00				15,00			
							18,00	253,95	4.571,10
JF39IE208 13.002	ud ALNUS GLUTINOSA (AMENEIRO) 16-18cm PER ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Alnus Glutinosa (Ameneiro) de 16 a 18 cm de per. a 1 m del suelo con cepellón en container.								
	VIAL 2	2,00				2,00			
	ZONA VERDE	10,00				10,00			
	BARRERA VEGETAL + ZV	15,00				15,00			
							27,00	78,72	2.125,44
JF39KE325 13.003	ud LAURUS NOBILIS (LAUREL) 1,25-1,50 m ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Laurus nobilis (Laurel) de 1,25 a 1,50 m de altura con cepellón en container.								
	BARRERA VEGETAL + ZV	20,00				20,00			
							20,00	33,33	666,60
JF39IE676 13.004	ud CORYLUS AVELLANA (AVENLLANO) 1,50 - 2,00 m ALTURA ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Corylus avellana (Avellano común) de 1,50 a 2,0m, con cepellón en container.								
	VIAL 1	28,00				28,00			
							28,00	35,73	1.000,44
TOTAL CAPÍTULO 13 JARDINERÍA.								8.363,58	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 14 CARRIL BICI									
JF02AA501 14.001	m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
	CARRIL BICI	1,00	340,00	2,20		748,00			
							748,00	0,09	67,32
JF02EP051 14.002	m³ EXPLANACION MECANICA TERRENO m³. Explanación de terreno, a cielo abierto, por medios mecánicos mediante retroexcavadora, con extracción de tierra a los bordes y carga sobre camión, i/p.p. de costes indirectos y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos.								
	CARRIL BICI	1,00	340,00	2,20	0,30	224,40			
							224,40	2,49	558,76
D02TF351 14.003	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZAHORRA NATURAL m³. Relleno, extendido y compactado de zahorra natural, por medios mecánicos, para formación de carril-bici, de 30 cm de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.								
	CARRIL BICI	1,00	340,00	2,20	0,30	224,40			
							224,40	18,00	4.039,20
TOTAL CAPÍTULO 14 CARRIL BICI.								4.665,28	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD									
JF50EY210 15.001	ud CONTROL RECEP. URBANIZACIÓN ud. Control de recepción de los materiales que intervienen en la urbanización (bordillos, baldosas, vallados, fabricas, cerrajerías, etc...), por unidad recepcionada, indicando lugar de procedencia, fabricante, clasificación, características físicas, documentación técnica, comprobando la idoneidad tanto de proyecto y órdenes de la D.F. así como de la normativa de aplicación.						1,00	106,93	106,93
JF50EY640 15.002	ud ENSAYO MEZCLAS ASFÁLTICAS ud. Ensayos del material bituminoso utilizado en la urbanización de la obra, de cada suministro de origen distinto, consistente en: Densidad de los áridos en aceites de parafina, según NLT-167; Adhesividad de los áridos de los ligantes, según NLT-166; Análisis granulométrico de filler por tamizado, según NLT-151; Densidad aparente de filler en tolueno, según NLT-176; Peso específico del filler, según NLT-155; Coeficiente de emulsibilidad del filler, según NLT-180; Adhesividad Riedel-Weber, según NLT-355; Fabricación de 6 probetas Marshall, o menos, de 1 muestra de aglomerado, según NLT-159; verificando la idoneidad con la normativa de aplicación.						2,00	254,57	509,14
JF50EY650 15.003	ud ENSAYOS DE COMPACTACIONES ud. Ensayos para la comprobación de compactaciones de terraplenes y rellenos, consistente en: Ensayos Próctor Normal, según NLT-107; Determinación de la densidad in situ incluyendo humedad por el método de isótopos radiactivos; verificando la idoneidad con la normativa de aplicación.						12,00	67,01	804,12
D50EC210 15.004	ud CONTROL RECEPCIÓN TUBERÍAS PVC ud. Control de recepción de las tuberías de PVC utilizadas en obra para saneamientos horizontales, enterrados o colgados, así como para drenajes indicando marca comercial, series, características geométricas, comprobando la idoneidad tanto de proyecto y órdenes de la D.F. así como de la normativa de aplicación. Se acompañarán los certificados de calidad que la empresa constructora facilite siendo como mínimos: los certificados del fabricante con indicación a la serie que corresponden., (precio por unidad de tubería a recepcionar).						1,00	104,12	104,12
D50EC630 15.005	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO ud. Ensayo de aplastamiento, según Pliego de Prescripciones del M.O.P.U.						1,00	133,48	133,48
D50EC650 15.006	ud ENSAYO DE FLEXIÓN LONGITUDINAL ud. Ensayos de flexión longitudinal. Según Pliego de Prescripciones del M.O.P.U.								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							1,00	83,89	83,89
D50EC660 15.007	ud ENSAYO DE ESTANQUEIDAD SANEAMIENTO ud. Ensayo de estanquidad de tubería de saneamiento, según Pliego de Prescripciones del M.O.P.U.						2,00	107,73	215,46
D50EC665 15.008	ud ENSAYO DE ESTANQUEIDAD ABASTECIMIENTO ud. Ensayo de estanquidad de tubería de abastecimiento de agua, según Pliego de Prescripciones del M.O.P.U.						1,00	111,65	111,65
TOTAL CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD.									2.068,79

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 16 GESTION DE RESIDUOS

JF90RES01 16.001	m³ GESTION RESIDUOS HORMIGÓN m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Hormigón. Incluyendo contenedor cerrado de 5m³ y medios auxiliares.						8,00	17,82	142,56
JF90RES02 16.002	m³ GESTION RESIDUOS MATERIALES CERAMICOS m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Materiales cerámicos. Incluyendo contenedor cerrado de 5m³ y medios auxiliares.						2,00	17,82	35,64
JF90RES03 16.003	m³ GESTION RESIDUOS MADERA m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Madera. Incluyendo contenedor cerrado de 5m³ y medios auxiliares.						5,00	17,82	89,10
JF90RES04 16.004	m³ GESTION RESIDUOS PLASTICO m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Plástico. Incluyendo contenedor cerrado de 5m³ y medios auxiliares.						0,50	17,82	8,91
JF90RES05 16.005	m³ GESTION RESIDUOS PAPEL-CARTON m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Papel-cartón. Incluyendo contenedor cerrado de 5m³ y medios auxiliares.						0,50	17,82	8,91
JF90RES06 16.006	m³ GESTION RESIDUOS HIERRO-ACERO m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Hierro-acero. Incluyendo contenedor cerrado de 5m³ y medios auxiliares.						0,50	17,82	8,91

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
JF90RES11 16.007	m³ GESTION RESIDUOS PAV. AGLOMERADO m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Pavimento aglomerado. Incluyendo carga de los mismos sobre camión.						5,00	3,04	15,20
JF90RES15 16.008	m³ GESTION RESIDUOS TIERRAS EXCAVADAS m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos generados en la obra del tipo: Tierras excavadas. Incluyendo carga de los mismos sobre camión.						30.571,64	0,09	2.751,45
JF90RES20 16.009	m³ GESTION RESIDUOS MEZCLADOS m³. Acopio en obra, traslado a vertedero o a planta de tratamiento autorizada de residuos de construcción, y tratamiento de eliminación o reciclaje según el caso, de los residuos mezclados generados en la obra. Incluyendo contenedor cerrado de 5m³ y medios auxiliares.						20,00	35,64	712,80
TOTAL CAPÍTULO 16 GESTION DE RESIDUOS.									3.773,48

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD									
JF41ZZ225 17.001	ud s/ ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ud. Medidas de seguridad y salud descritas en el ESS.						1,00	9.525,00	9.525,00
TOTAL CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD.								9.525,00	

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €
01	TRABAJOS PREVIOS.	4.396,25
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	178.750,15
03	RED SANEAMIENTO.	14.573,41
04	RED PLUVIALES.	39.806,29
05	RED ABASTECIMIENTO AGUA.	71.751,40
06	RED ELECTRICIDAD.	15.518,95
07	ALUMBRADO PÚBLICO.	28.284,75
08	RED TELECOMUNICACIONES.	16.876,94
09	PAVIMENTOS Y ACABADOS.	203.473,72
10	CONEXIONES EXTERIORES.	39.715,33
11	MUROS DE CONTENCIÓN.	75.792,71
12	SEÑALIZACIÓN VIARIA.	2.878,25
	11.01 SEÑALIZACION HORIZONTAL 1.223,11	
	11.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 1.655,14	
13	JARDINERÍA.	8.363,58
14	CARRIL BICI.	4.665,28
15	CONTROL DE CALIDAD.	2.068,79
16	GESTION DE RESIDUOS.	3.773,48
17	SEGURIDAD Y SALUD.	9.525,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.		720.214,28
21 % I.V.A. de Contrata.		151.245,00
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.		871.459,28
=====		

En Carballo febrero de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Coteló.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G