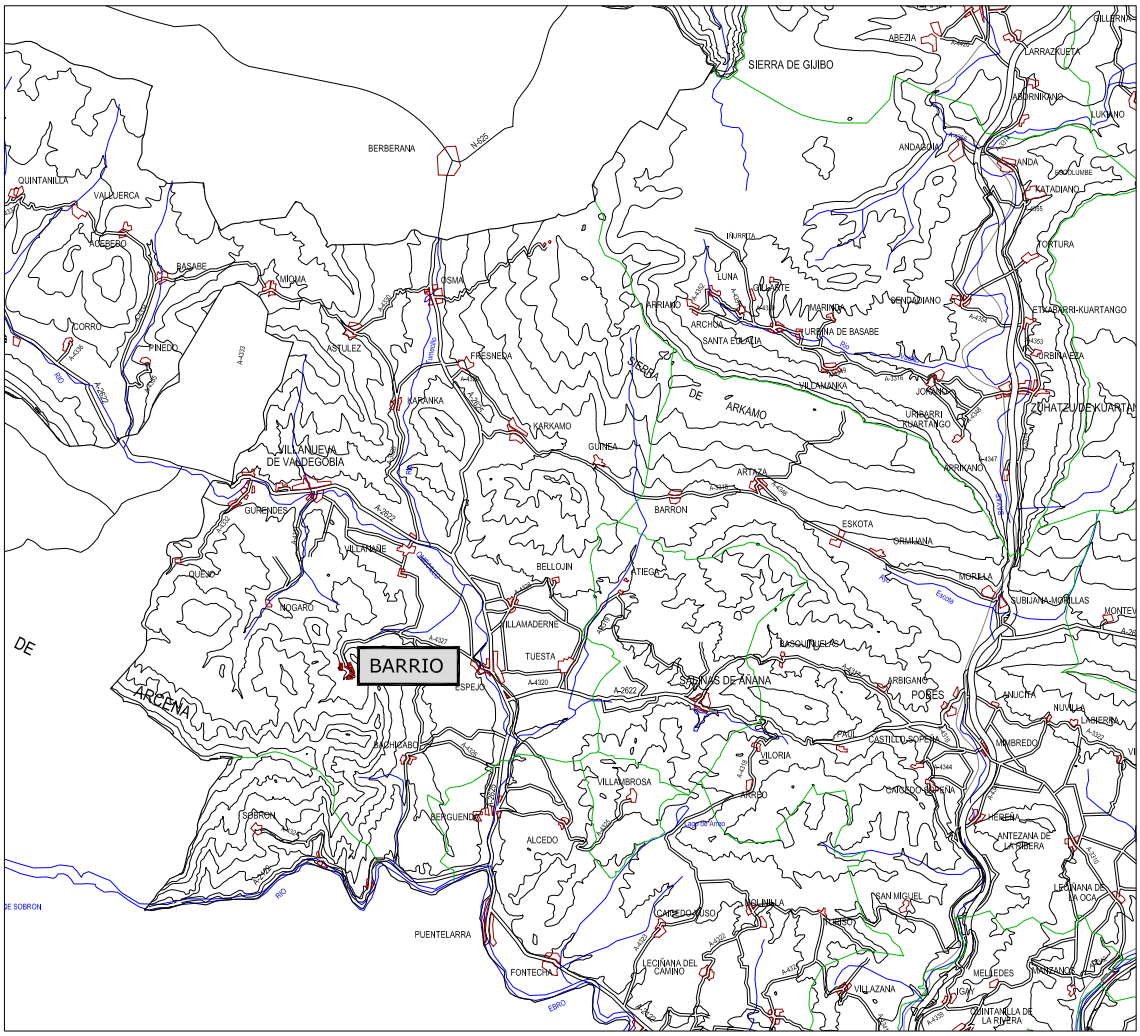
JUNTA ADMINISTRATIVA DE BARRIO

PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

EL INGENIERO DE CAMINOS:
Sergio Fernández Oleaga

Abril 2021

FERNANDEZ OLEAGA, SERGIO (FIRMA)

Firmado digitalmente por FERNANDEZ OLEAGA, SERGIO (FIRMA)
Fecha: 2021.05.24 19:53:01 +02'00'

eGITU S.L.P. | Arquitectura Ingeniería Urbanismo | Pintor Teodoro Dublang, nº7 01008 Vitoria-Gasteiz Tfno 945 13 17 57 E-mail egitu@egitu.com

PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)

INDICE:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- ANEJO Nº 1.- ANEJO GEOLOGICO.
- ANEJO Nº 2.- ANEJO TOPOGRÁFICO.
- ANEJO Nº 3.- JUSTIFICACION DEL FIRME
- ANEJO Nº 4.- ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACION URBANISTICA
- ANEJO Nº 6.- RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
- ANEJO Nº 7.- ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 8.- PLAN DE OBRA.
- ANEJO Nº 9.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 10.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE GESTION DE RCD´S.
- ANEJO Nº 12.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS:

- HOJA 1 DE 4.- SITUACION, EMPLAZAMIENTO E INDICE DE PLANOS
- HOJA 2 DE 4.- PLANTA GENERAL.
- HOJA 3 DE 4.- SECCIONES Y DETALLES DE MURO Y ESCALERAS
- HOJA 4 DE 4.- OBRAS DE FABRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1ª PARTE. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.
- 2ª PARTE. MATERIALES BASICOS.
- 3ª PARTE. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
- PRESUPUESTO GENERAL.
- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

egitu S.L.P. | Arquitectura Ingeniería Urbanismo | Pintor Teodoro Dublang, nº7 01008 Vitoria-Gasteiz Tfno 945 13 17 57 E-mail egitu@egitu.com

PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

La localidad de Barrio se encuentra situada a orillas del arroyo de su mismo nombre, afluente del río Omecillo, en las tierras montañosas del Valle de Valdegovía.

Jurídico administrativamente pertenece a la Cuadrilla de Añana, Municipio de Valdegovía y cuenta con Junta Administrativa propia.

El acceso a la localidad se efectúa por la carretera A-4327, de acceso a Barrio desde Espejo, que lo comunica con el resto de la red provincial de transportes terrestres.

El casco urbano de Barrio está conformado por calles estrechas, con fuertes pendientes que hacen que resulte incompatible el estacionamiento de vehículos y el tránsito de los mismos.

Por otro lado, el hecho de que la localidad se encuentre situada en las faldas de los Sierra de Arcena provoca que, durante los fines de semana, festivos y los meses de verano sea masiva la asistencia de montañeros que aparcan sus vehículos en todos los espacios disponibles de Barrio, dificultando el tráfico tanto para los vecinos, como para los visitantes y creando situaciones de peligro.

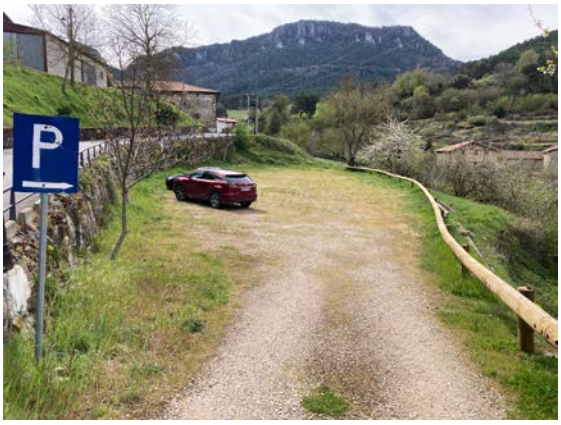
Actualmente disponen de una parcela en la entrada al casco urbano, en la que se han extendido unas zahorras y se ha habilitado como zona de aparcamiento.





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO





Dicha parcela cuenta con el acceso desde la calle Real al norte de la misma, con un cambio de rasante muy pronunciado que dificulta tanto la entrada como la salida ya que no cuenta con visibilidad.

Al sur linda con otra parcela, al este con la escollera de contención de la calle Real y el oeste con un talud en fuente pendiente, careciendo de una barrera de protección segura para los usuarios del aparcamiento.

La Junta Administrativa de Barrio, con el fin de dotar a la localidad de las necesidades que le van surgiendo en el día a día y solucionar la problemática del aparcamiento en la localidad, sobre todo para los turistas, encarga la redacción del presente Proyecto.

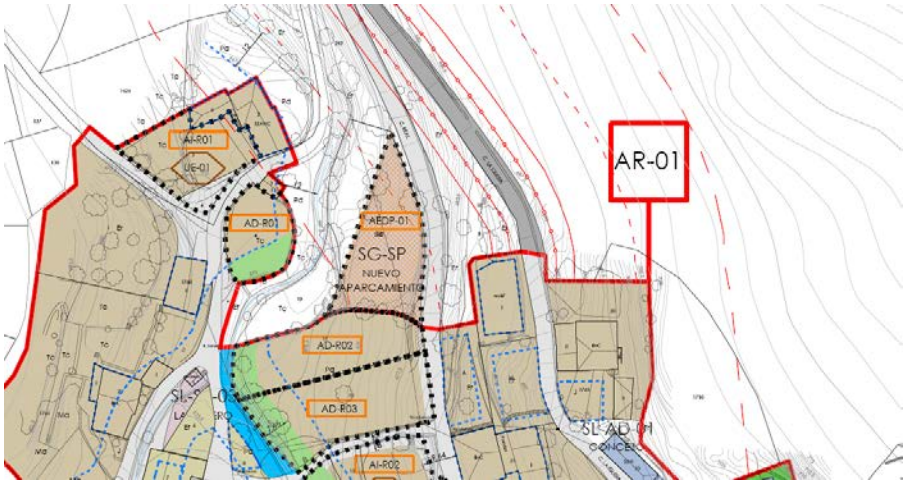
2.- **OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente Proyecto es el de definir, las obras de acondicionamiento de un área de aparcamiento de vehículos en Barrio (Araba/Álava).

3.- **DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

La parcela en la que se ubicará el nuevo aparcamiento es la 242 del polígono 15 del Término Municipal de Valdegovía.

En el nuevo P.G.O.U. de Valdegovía se encuentra recogida como zona de:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El nuevo aparcamiento contará con 26 plazas de vehículos, con unas dimensiones medias de 5 m de longitud y entre 2,37 y 2,50 m de anchura.

Entre las plazas de aparcamiento proyectadas una estará reservada para minusválidos.

El acceso al nuevo aparcamiento se encuentra situado en el norte de la parcela y se han dispuesto las parcelas en las zonas este y oeste de la misma, conservando un pasillo central para el paso vehículos.

Junto a la escollera actual se ha previsto el conservar una franja de un metro de anchura sin pavimentar como zona verde.

En la zona sudeste se ha proyectado la ejecución de unas escaleras que servirán para comunicar el casco urbano de Barrio con el nuevo aparcamiento para peatones.

Las actuaciones proyectadas para acondicionar la parcela existente para el uso de aparcamiento son las siguientes:

1.- Acceso peatonal

Se proyecta la ejecución de un acceso peatonal mediante escaleras en la zona sudeste del ámbito de actuación, para que se tenga un acceso directo en dirección al casco urbano.

Estas escaleras contarán con tres tramos de 9 peldaños, con una huella de 35 cm de ancho y 15 cm de contrahuella.

Estarán conformadas por hormigón HA-25/P20/IIa, armado con barras de acero electrosoldables B 500 T/S y apoyarán en un lateral sobre la escollera existente y en el otro margen se proyecta la construcción de un muro de hormigón revestido con piedras de mampostería.

El muro de hormigón contará con dos secciones, una para la comprendida entre las alturas de 0.35 a 2,90 m y la segunda para las alturas entre 2,90 y 4,25 m.

Ambas secciones de muro contarán con zapata corrida centrada y con unas anchuras de 1,30 m y 1,80 m respectivamente y unos espesores de 0,40 m y 0,50 m.

El alzado de ambos muros contará con un espesor de 0,30 m y estará revestido por piedras de mampostería de un espesor medio de 0,40 m.

En la coronación del muro se proyecta la ejecución de una albardilla de hormigón de 10 cm de espesor y 65 cm de ancho.

Tanto los muros de hormigón, como la albardilla estarán conformados de hormigón HA-25/P/20/IIa, armado con barras de acero electrosoldables B 500 S.

Por último, en las escaleras, se proyecta la instalación de barandillas con doble pasamanos, a base de tubos de acero galvanizado pintados de gris oxirón.

2º.- Mobiliario urbano

Se ha prevista la instalación de una fuente junto a las escaleras de la plaza, para la cual se ha proyectado la ejecución de una acometida de agua potable y de una acometida de saneamiento.

La acometida de agua potable estará conformada por tubería de polietileno de baja densidad y 32 mm de diámetro exterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

A pie de la fuente se dispondrá una caja de fundición en el suelo donde se alojará un contador de 13,50 mm bañado en glicerina, con válvulas de seccionamiento y válvulas antirretorno y filtro.

La tubería se alojará en zanja de 1,20 m. de profundidad media y con un ancho en fondo del diámetro del tubular más 0,30 m. Se colocará sobre cama de arena de 10 cm. de espesor y recubrimiento en riñones y sobre la generatriz superior hasta 15 cm.

El relleno de la zanja se realizará con material seleccionado procedente de la excavación de la zanja.
El desagüe se ejecutará mediante una arqueta de 50x50 cm a donde acometerá el saneamiento de la fuente y tubería de PVC tipo teja de 160 mm de diámetro exterior y SN-4.

De igual modo que para la acometida de agua la tubería se alojará en zanja de 1,20 m. de profundidad media y con un ancho en fondo del diámetro del tubular más 0,30 m. Se colocará sobre cama de gravillín de 10 cm. de espesor y recubrimiento en riñones y sobre la generatriz superior hasta 15 cm y el relleno de la zanja se realizará con material seleccionado procedente de la excavación de la zanja.

3º.- Pavimentación y señalización

Se ha proyectado la pavimentación de toda la superficie mediante el reperfilado previo de las zahorras existentes, incluso con el aporte de 10 cm de base granular con zahorra artificial ZA 0/ 32 y el posterior extendido de dos capas de aglomerado asfáltico en caliente, una intermedia de 6 cm. de espesor, tipo AC 22 base 50/70 G (G-20) y, por último, como capa de rodadura, el extendido de una capa de aglomerado asfáltico en caliente de 4 cm. de espesor, tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofita, previos riegos de imprimación y adherencia correspondientes.

Por último, se dispondrá las marcas viales necesarias para señalizar las plazas de aparcamiento existentes, reservando una para minusválidos.

El presente Proyecto ha tenido muy en cuenta el valor ecológico y paisajístico de la zona de Barrio afectada por las obras, proponiendo el trazado menos agresivo posible.

La estética de la obra ha sido igualmente considerada y se ha pretendido la integración en el paisaje de todas las obras civiles proyectadas.

4.- **PRECIOS**

Se han fijado de acuerdo con los oficialmente vigentes para materiales y salarios de la localidad teniendo en cuenta el resultado habido para obras similares en localidades próximas y las previsiones contenidas en el Convenio de la construcción de Alava.

5.- **PLAZO DE EJECUCION Y PLAZO DE GARANTIA**

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto, se propone un plazo de ejecución de TRES (3) MESES.

Se ha justificado el plazo en el anejo de programas de trabajos.

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la fecha del Acta de Recepción de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

6.- **PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

De acuerdo al contenido del Artículo 77, "Exigencia y efectos de la clasificación", de la Ley de Contratos del Sector Público, la clasificación únicamente será exigible para la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros.

Para el presente Proyecto, la clasificación exigible será:

Grupo	Subgrupo	Categoría
G, Viales y pistas	6, Obras viales sin cualificación específica	1

7.- **REVISION DE PRECIOS**

Dado que el importe y el plazo de ejecución de las obras que se proyectan no exceden de los mínimos establecidos, no resulta necesario aplicar la revisión de precios.

8.- **CLASIFICACION DE OBRA**

En base a lo recogido en el Artículo 232 de la Ley de Contratos del Sector Público, la obra se clasifica según su objeto y naturaleza, en el grupo siguiente:

a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

9.- **DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS**

La relación de terrenos afectados se encuentra en el anejo correspondiente a la relación de bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras.

10.- **DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Integran el presente Proyecto los documentos siguientes:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- ANEJO Nº 1.- ANEJO GEOLOGICO.
- ANEJO Nº 2.- ANEJO TOPOGRÁFICO.
- ANEJO Nº 3.- JUSTIFICACION DEL FIRME
- ANEJO Nº 4.- ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACION URBANISTICA
- ANEJO Nº 6.- RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
- ANEJO Nº 7.- ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 8.- PLAN DE OBRA.
- ANEJO Nº 9.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 10.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE GESTION DE RCD´S.
- ANEJO Nº 12.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS:

- HOJA 1 DE 4.- SITUACION, EMPLAZAMIENTO E INDICE DE PLANOS
- HOJA 2 DE 4.- PLANTA GENERAL.
- HOJA 3 DE 4.- SECCIONES Y DETALLES DE MURO Y ESCALERAS
- HOJA 4 DE 4.- OBRAS DE FABRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1ª PARTE. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.
- 2ª PARTE. MATERIALES BASICOS.
- 3ª PARTE. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
- PRESUPUESTO GENERAL.
- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

11.- **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

Se llega a los siguientes:

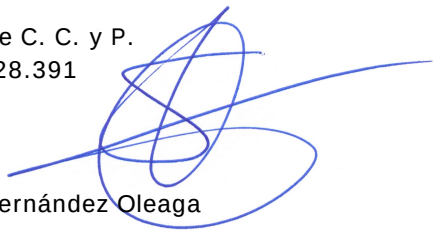
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**48.153,13 €**
Gastos generales (13,00%)	6.259,91 €
Beneficio Industrial (6,00%)	2.889,19 €
TOTAL	57.302,23 €
I.V.A. (21,00%)	12.033,47 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**69.335,70 €**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION	**73.530,80 €**

12.- **CONCLUSIÓN**

Considerando que el presente Proyecto se halla lo suficientemente detallado y justificado a los fines que se indican tenemos el honor de someterlo a la sanción competente.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391



Fdo. Sergio Fernández Oleaga

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 1.- GEOLOGICO

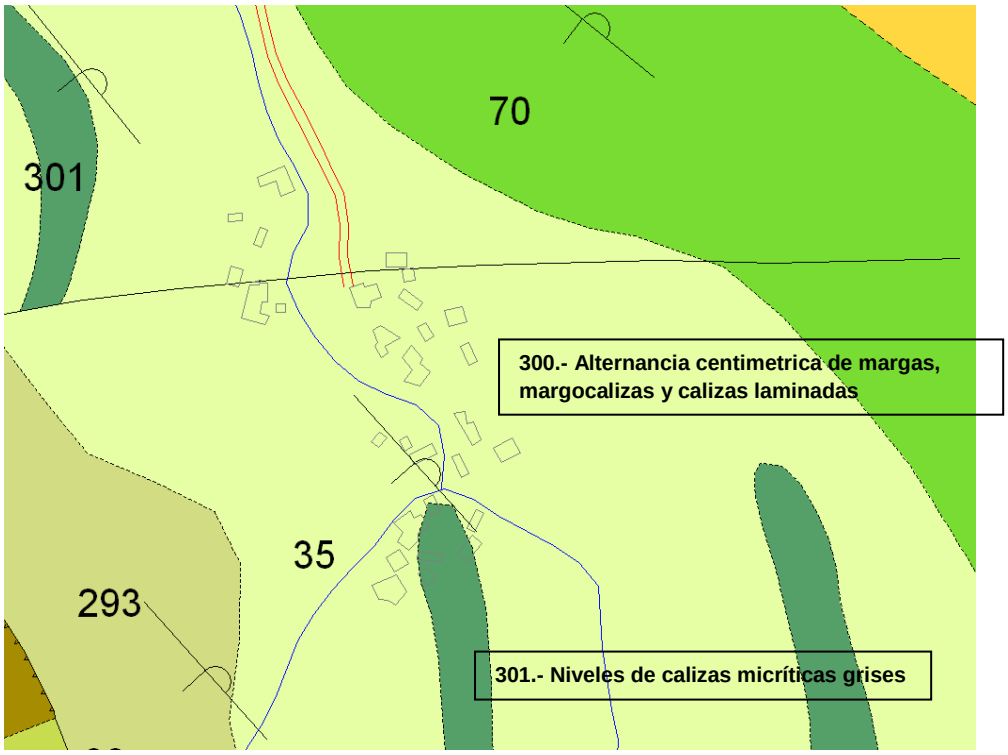
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

ANEJO Nº 1.- GEOLOGICO



Alternancias senonienses. Tramo inferior. (Turoniense superior- Coniaciense superior).

Se ha dado el nombre de "alternancias senonienses" a este complejo estratigráfico porque abarca, al menos, tres pisos de dicha serie; ya que, además del Turoniense superior, estos materiales abarcan desde el Coniaciense hasta el Campaniense superior. A fin de guardar un orden cronoestratigráfico en la descripción de los términos, este complejo se ha dividido en dos tramos separados por el apartado dedicado a las calizas de Subijana (o de Orduña). El primero de estos tramos (tramo inferior) abarca desde la base de las alternancias senonienses (Turoniense superior), hasta los equivalentes laterales de las calizas de Subijana (Coniaciense superior); mientras que el segundo tramo (superior), está constituido por toda la serie carbonatada que se sitúa por encima de dichas calizas (Santoniense inferior - Maastrichtiense).

A techo de las calizas turonienses se dispone un complejo carbonatado correspondiente al tramo inferior de las alternancias senonienses. Esta serie queda demarcada, en el sector occidental, por dos resaltes principales (calizas de Gárate y calizas de Subijana) situados a muro y techo de esta formación, por lo que su edad queda limitada al intervalo Turoniense superior - Coniaciense inferior. Sin embargo, estos resaltes de referencia desaparecen progresivamente hacia el este, dentro ya del cuadrante de Zuya (112-I). En consecuencia, el límite superior de las alternancias se eleva hasta por encima de los equivalentes laterales de las calizas de Orduña y Subijana, situándose su techo al menos en el Santoniense superior. Las "alternancias senonienses" presentan su máximo intervalo cronoestratigráfico en la transversal de Gopegi (cuadrante de Zuya, 112-I).

Alternancia centimétrica de margas, margocalizas y calizas laminadas (300).

Esta es la facies volumétricamente más representativa de las alternancias senonienses. Comprende tanto la formación Valle de Mena de AMIOT (1982), denominada en algunas zonas "margas de Zuazo", como el tramo alternante superior o formación Las Losas del mismo autor,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

denominado también "margas de Osma", y que son diferenciables únicamente gracias a la barrera que suponen las calizas de Subijana. Debido a que estos resaltes de referencia desaparecen progresivamente hacia el este, dentro del cuadrante de Zuya (112-I), se describen estas dos formaciones con el mismo término cartográfico, independientemente de que se encuentren a muro o a techo de las calizas de Subijana y sus equivalentes laterales.

En corte fresco, estas facies no se muestran como una alternancia, sino como algo más homogéneo. En un examen más detallado, se observa que, litológicamente, se trata de una margocaliza rítmicamente enriquecida en carbonato, con algunos niveles calcareníticos. Estos materiales se interpretan como depositados en una amplia plataforma distal.

La macrofauna observada consiste exclusivamente en fragmentos de pequeños lamelibranquios y equinodermos, que se suelen concentrar en los niveles en los que el contenido terrígeno es mayor.

En esta zona se han reconocido las siguientes asociaciones fósiles: Dicarinella sp., Dicarinella canaliculata, Marginotruncana schneegansi, Marginotruncana coronata, Marginotruncana pseudolinneiana, Marginotruncana renzi, Marginotruncana sigali, Marginotruncana undulata, Marginotruncana marginata, Hedbergella delrioensis, Gaudryina quadrans, Dorothia gradata, Marssonella oxycona, Tritaxia tricarinata, Gyroidinoides loetterlei, Conorotalites conicus y Spiroplectammina laevis. Estas asociaciones indican para este tramo una edad Turoniense superior - Coniaciense inferior.

Niveles de calizas micríticas grises (301)

Dentro del término margoso basal (300) se han diferenciado, en los cuadrantes de Arceniega (86-I), Ayala (86-III) y Cuartango (111-IV), una serie de niveles de entre 30 y 60 centímetros de espesor, raramente métricos, de calizas micríticas grises que producen pequeños resaltes característicos en el terreno y actúan como capas guía.

Excavabilidad

La totalidad de la zona es excavable por medios mecánicos hasta una profundidad de 1 m sin que aparezcan problemas.

Como norma general, se adoptarán pendientes 3/1 y 2/3.

Es previsible la excavación hasta 0,50, 0,60 m de profundidad por métodos de ripaje. A partir de esta profundidad puede ser necesario el empleo de martillo, si bien existirán tramos en los que el uso del martillo sea necesario desde cotas mayores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 2.- TOPOGRAFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFICO

Para la elaboración del Proyecto se ha empleado el plano cartográfico a escala 1:500 del casco urbano de Barrio, obtenidos de la página web www.araba.eus, cotejado con la nube de puntos en formato LAS procedentes de los Vuelos LIDAR de los Territorios de Álava y Bizkaia de 2008 con 2ptos/m^2.

El sistema de referencia es ETRS89 y altitud en cotas ortométricas en base al modelo de geoide IBERGEO95.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 3.- FIRMES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 3.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Actualmente en Barrio existe una explanada situada en la parcela 242 del polígono 15 de Municipio de Valdegovía que está siendo empleada como aparcamiento de vehículos desde hace unos años.

Dicha explanada cuenta con un afirmado a base de zahorras artificiales que se encuentra consolidado debido al paso del tiempo y a la presión ejercida por los vehículos que lo utilizan.

La explanada sobre la que se asienta la subbase granular de todo-uno se encuentra muy compactada y consolidada al cabo de los años de uso, por lo que a efectos de cálculo se podría considerar un tipo de explanada E2 (10<CBR<20).

La sección de firme elegida para el aparcamiento de Barrio, estará conformada por:

- 10 cm. de zahorra artificial ZA-0/32 para reperfilar y sanear la explanada actualmente existente.
- 6 cm. de M.B.C. AC22 BASE 50/70 G CALIZA TA (G-20, árido caliza).
- 4 cm. de M.B.C. AC16 SURF 50/70 D OFITA TA (D-12, árido ofita).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 4.- ESTRUCTURAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

ANEJO Nº 4.- ESTRUCTURAS

MURO Hmed = 3,00 m

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 3.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 6.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 3.00 kp/cm²

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
RELLENO	Densidad aparente: 1.70 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 40.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.22 Pasivo intradós: 4.60

5.- GEOMETRÍA

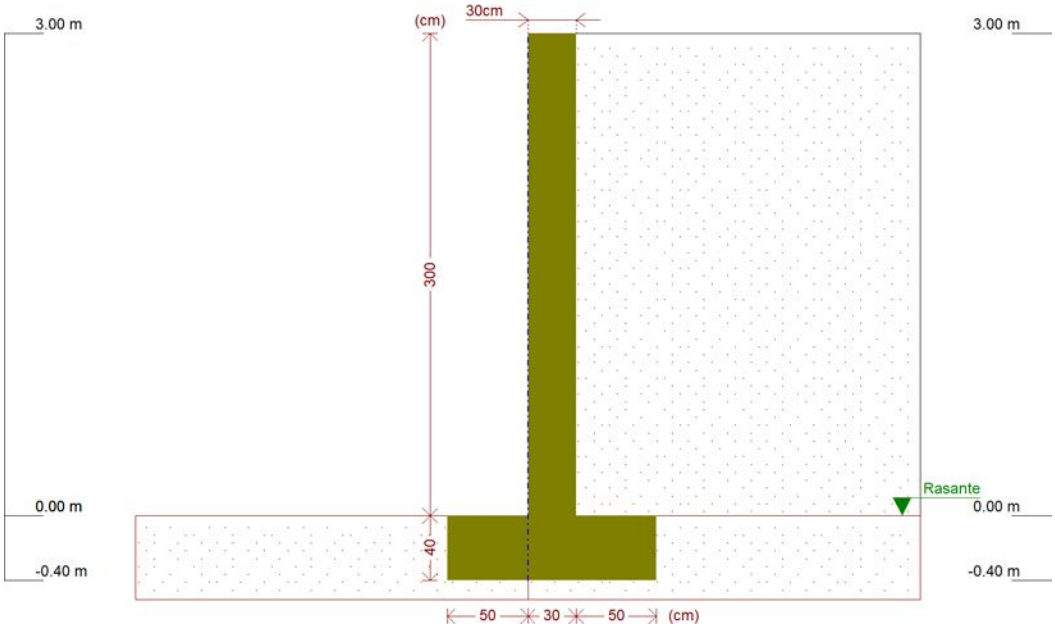
MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.71	0.22	0.02	0.00	0.11	0.00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
2.41	0.44	0.06	0.01	0.22	0.00
2.11	0.67	0.15	0.04	0.33	0.00
1.81	0.89	0.26	0.10	0.44	0.00
1.51	1.12	0.41	0.20	0.55	0.00
1.21	1.34	0.59	0.35	0.66	0.00
0.91	1.57	0.81	0.56	0.77	0.00
0.61	1.79	1.06	0.84	0.88	0.00
0.31	2.02	1.34	1.20	0.99	0.00
0.01	2.24	1.65	1.65	1.11	0.00
Máximos	2.25 Cota: -0.00 m	1.66 Cota: -0.00 m	1.66 Cota: -0.00 m	1.11 Cota: -0.00 m	0.00 Cota: 3.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 3.00 m	0.00 Cota: 3.00 m	0.00 Cota: 3.00 m	0.00 Cota: 3.00 m	0.00 Cota: 3.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø10c/25

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla Intradós / Trasdós: 9 / 9 cm
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 9 / 9 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 17-030-muros 3m (Barrio)

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 36.04 t/m Calculado: 2.49 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00034	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00087	Cumple

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Referencia: Muro: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 17.52 t/m Calculado: 2.07 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Calculado: 21 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 2.50 t·m/m, Nd: 2.25 t/m, Vd: 2.50 t/m, Tensión máxima del acero: 1.638 t/cm²
- Sección crítica a cortante: Cota: 0.26 m

Referencia: Zapata corrida: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.02	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Referencia: Zapata corrida: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.469 kp/cm² Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.975 kp/cm²	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 4.52 cm²/m Mínimo: 0.83 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 1.09 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 20.75 t/m Calculado: 1.33 t/m Calculado: 1.8 t/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	 Mínimo: 15 cm Calculado: 32.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 32.6 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.* - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple Cumple Cumple Cumple

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Referencia: Zapata corrida: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00113	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00038	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00029	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 1.21 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1.60 t·m/m		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

MURO Hmed = 4,00 m

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 4.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 6.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 3.00 kp/cm²

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
CHATARRA	Densidad aparente: 1.70 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 40.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.22 Pasivo intradós: 4.60

5.- GEOMETRÍA

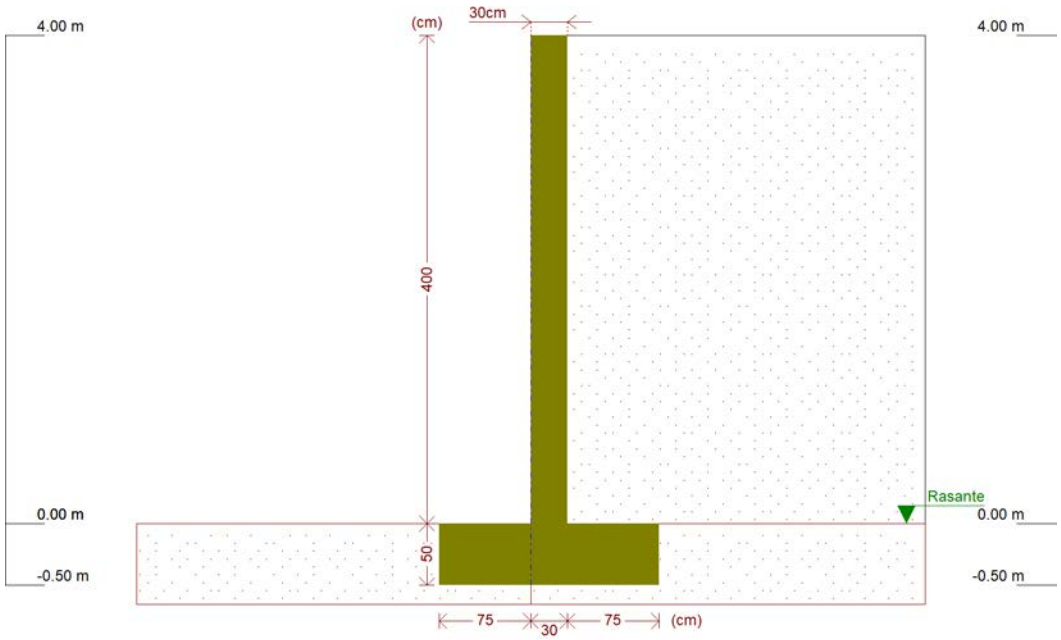
MURO

Altura: 4.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 75.0 / 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.61	0.29	0.03	0.00	0.14	0.00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
3.21	0.59	0.12	0.03	0.29	0.00
2.81	0.89	0.26	0.10	0.44	0.00
2.41	1.19	0.47	0.25	0.59	0.00
2.01	1.49	0.73	0.49	0.74	0.00
1.61	1.79	1.06	0.84	0.88	0.00
1.21	2.09	1.44	1.34	1.03	0.00
0.81	2.39	1.88	2.00	1.18	0.00
0.41	2.69	2.38	2.85	1.33	0.00
0.01	2.99	2.94	3.91	1.47	0.00
Máximos	3.00 Cota: 0.00 m	2.96 Cota: 0.00 m	3.94 Cota: 0.00 m	1.48 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 4.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø10c/25

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla Intradós / Trasdós: 9 / 9 cm
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 9 / 9 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 17-030-muros 3m (Barrio)

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 36.04 t/m Calculado: 4.43 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00034	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00087	Cumple

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Referencia: Muro: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 17.62 t/m Calculado: 3.86 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Calculado: 21 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 5.91 t·m/m, Nd: 3.00 t/m, Vd: 4.44 t/m, Tensión máxima del acero: 4.107 t/cm²
- Sección crítica a cortante: Cota: 0.26 m

Referencia: Zapata corrida: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.1	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.57	Cumple

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Referencia: Zapata corrida: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.575 kp/cm² Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 1.127 kp/cm²	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 4.52 cm²/m Mínimo: 1.67 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 2.05 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 24.67 t/m Calculado: 3.31 t/m Calculado: 4.02 t/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	 Mínimo: 16.2 cm Calculado: 42.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.* - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple Cumple Cumple Cumple

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Referencia: Zapata corrida: 17-030-muros 3m (Barrio)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00022	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00022	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00056	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00046	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 3.18 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 3.90 t·m/m		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACION URBANISTICA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACIÓN URBANISTICA

La localidad de Barrio se encuentra ubicada en el Término Municipal de Valdegovía.

La aprobación definitiva del Plan General de Ordenación Urbana de Valdegovía fue publicada en el BOTHA: 16/09/2020 y entró en vigor el mismo día.

Se adjunta plano de Calificación Pormenorizada y Condiciones de Desarrollo y Ejecución.

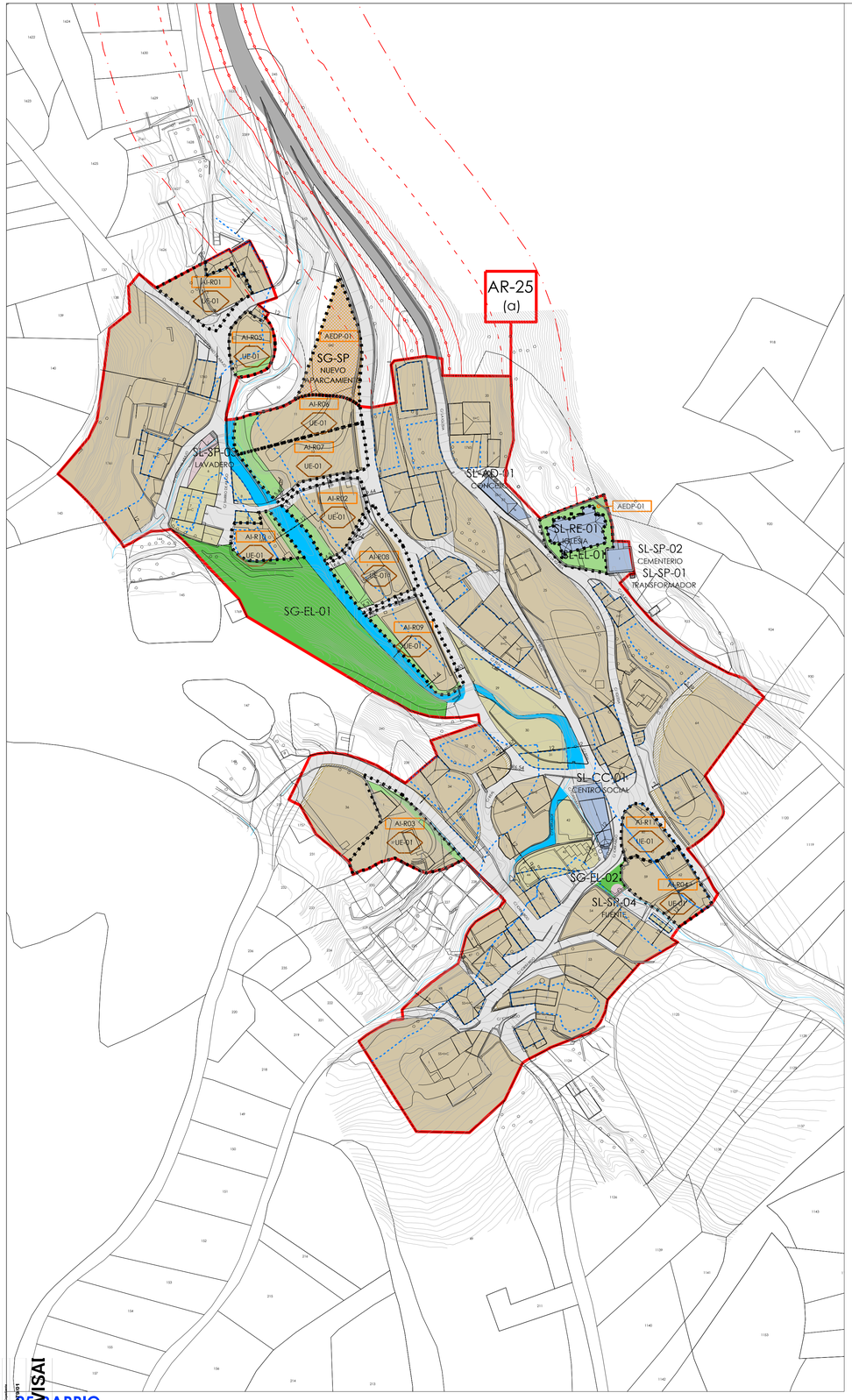
AUTORIZACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES SECTORIALES

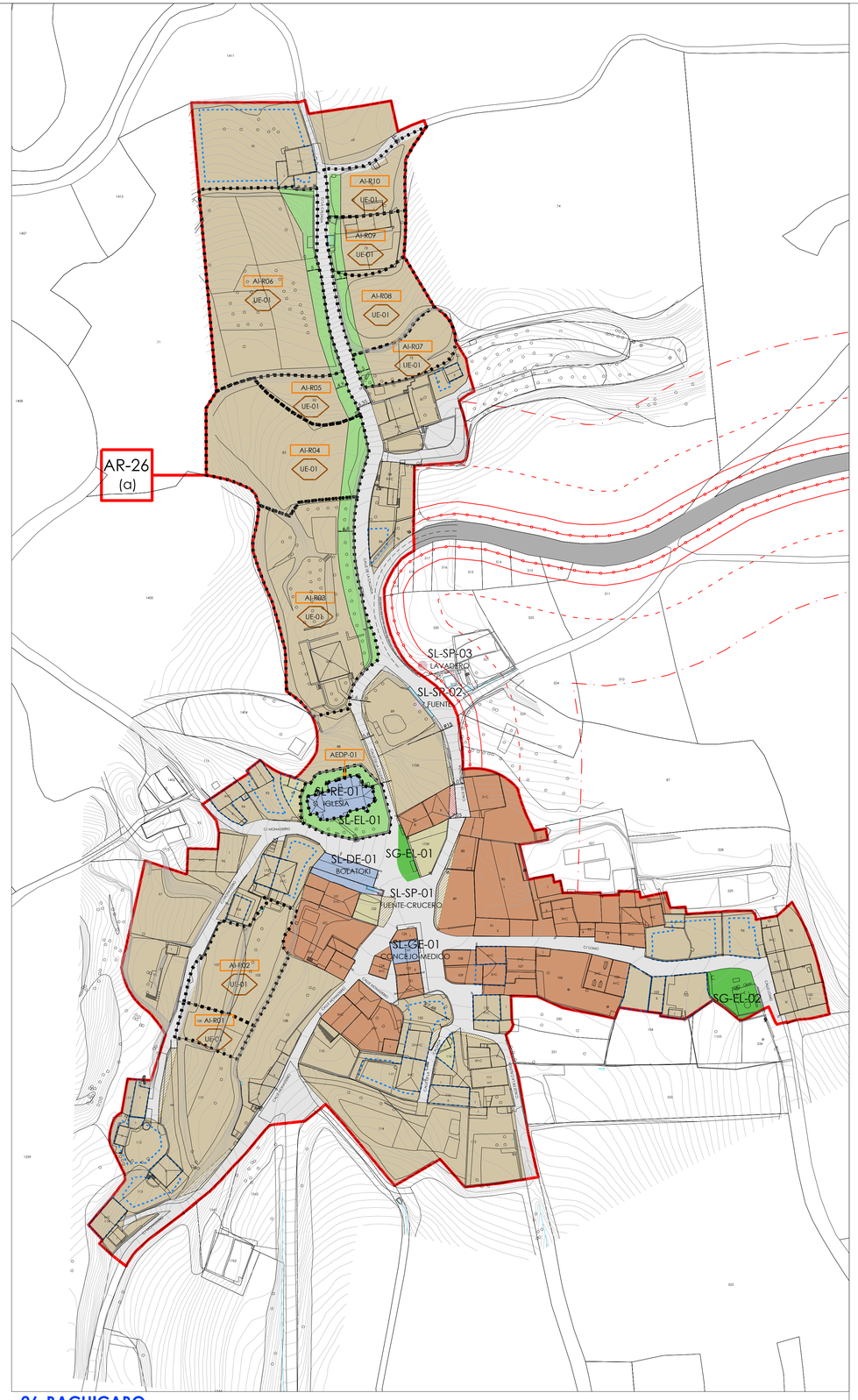
- Autorización de obra a URA Agencia Vasca del Agua, por pavimentación con aglomerado asfáltico de explanada de aparcamiento y ejecución de escaleras en zona de policía de río Barrio.

CARGAS URBANISTICAS

No se prevén cargas urbanísticas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO





BIZITEGI ERABILERAKO ZEHAZTAPENAK

Etxebizitza kolektiboa:
- Bloke mota
- Hirigunea tipoa - dentsitate altua
- Hirigunea tipoa - dentsitate erdia
- Familia bakarreko atxikitutako etxebizitza
- Familia bakarreko isolatutako etxebizitza - dentsitate erdia
- Familia bakarreko isolatutako etxebizitza - dentsitate baxua
- Eraikuntza laguntzaileak
- Espazio ireki pribatuak

AKTIBITATE EKONOMIKOARI BURUZKO ZEHAZTAPENAK
- Industri
- Hirugarren sektorea

DOTAZIO ERABILERAKO ZEHAZTAPENAK

Sistema orokorra SG
Sistema lokala SL
**(pribatuak zehaztu egiten dira - P)*
- Ekipamenduetako sistema orokorra
- Ekipamenduetako sistema lokalak
  - administratiboa AD, zerbitzu publikoak SP, orokorra GE
  - asistentzialdoa AS, kiroldorokoa DE, ertiljo orokoa RE
  - irakaskuntza DO, kulturala hiritarro CC, osasun orokoa SA, etxebizitza amankomuna RC
- Espazio irekietako sistema orokorra
- Espazio irekietako sistema lokala
- Azpiegitura eta zerbitzuen sistema orokorra
- Ubideetako sistema orokorra

FORMAREN ZEHAZTAPENAK

Lerrokadura ofizialak
- bide eta espazio ireki publikook
- lerrokadura ofizialak
- gainontzeko eraikinak
- Lerrokaduren zuzenketa
- Zuzkidura publikoa egikaritzeko jarduketan sartutako desjabetza
- Derrigorrezko lerrokadura konstruktiboa
- Gehienezko lerrokadura konstruktiboa * (*ubide publikoetako atzera-jitzeak zirrigarriak dira eta tokian bertan egiaztatu behar izango dira, ubide publikoaren ertz lerrotik),
- Zoru publikoko sestra berriak
- Altuera: dagoen eraikuntzaren solairu kopurua

GARAPEN ETA KUDEAKETARI BURUZKO ZEHAZTAPENAK
- Eremuen mugak
- Desjabetza isolatutako jarduketa araubidean
- Garapeneko eremuari buruzko erreferentzia
- Hiri-lurzoruko Arearen erreferentzia (AR Bizitegi-gunea / AIN Industria-gunea)
- Sektorizatutako lurzoru urbanizagarriko sektorearen erreferentzia (SR Bizitegi-gunea)
- Isolatutako Jardueketaren erreferentzia (R Bizitegi-gunea)
- Dotazioarako Jardueketaren erreferentzia (R Bizitegi-gunea)
- Integratutako Jardueketaren erreferentzia (R Bizitegi-gunea)
- Zuzkidura publikoak egikaritzeko jardueketei erreferentzia
- Exekuzio Unitateen erreferentzia
- Ordenaziotik at gelditzen den eraikuntza
- Bat ez datorren eraikuntza (bide-segurtasunean eragina duena)
- Zehaztutako ordenaziora lagatako eremua

DETERMINACIONES DE USOS RESIDENCIALES

Vivienda colectiva:
- Tipo bloque
- Tipo casco urbano - alta densidad
- Tipo casco urbano - media densidad
- Vivienda unifamiliar adosada
- Vivienda unifamiliar aislada - media densidad
- Vivienda unifamiliar aislada - baja densidad
- Construcciones auxiliares
- Espacio libre privado

DETERMINACIONES DE USOS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
- Industrial
- Terciario

DETERMINACIONES DE USOS DOTACIONALES

SG Sistema general
SL Sistema local
**(se especifican los privados-P)*
- Sistema general de equipamientos
- Sistema local de equipamientos
  - DO docente, CC cívico cultural, SA sanitario, RC residencial comunitario
  - AS asistencial, DE deportivo, RE religioso
  - AD administrativo, SP servicios públicos, GE genérico
- Sistema general de espacios libres
- Sistema local de espacios libres
- Sistema general de infraestructuras y servicios
- Sistema general de cauces

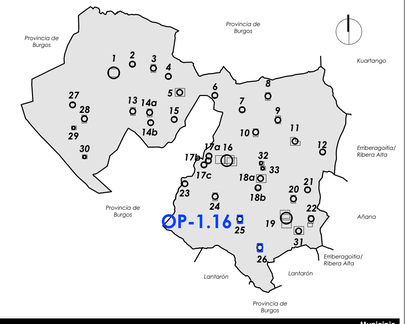
DETERMINACIONES DE FORMA

Alineaciones oficiales
- vías y espacios libres públicos
- alineación oficial
- resto de usos
- Rectificación de alineaciones oficiales
- Expropiación en régimen de Actuación de Ejecución de Dotación Pública
- Alineación constructiva obligatoria
- Alineación constructiva máxima * (*los retiros a cauce público son orientativos y deberán verificarse in situ, desde línea de borde del cauce público).
- 422 Rasantes nuevas en suelo público
- III Altura en número de plantas de edificación existente

DETERMINACIONES DE DESARROLLO Y GESTIÓN
- Delimitación de ámbitos
- Referencia a Ambito en suelo urbano consolidado
- Referencia a Ambito en desarrollo
- Referencia Area en suelo urbano (AR Bizitegi-gunea / AIN Industria-gunea)
- Referencia Sector en suelo urbanizable sectorizado (SR Residencial) Foral de Álava
- Referencia Actuación Aislada (R Residencial)
- Referencia Actuación Integrada (R Residencial)
- Referencia Actuación Ejecución Dotaciones Públicas
- Referencia Unidades de Ejecución
- Edificación fuera de ordenación
- Edificación disconforme (con incidencia en la seguridad vial)
- Ambito remitido a figura de ordenación pormenorizada

kokapen planoa — **plano de situación**

01 *Bóveda*
02 *Quintanilla*
03 *Valluerca*
04 *Acebedo*
05 *Basabe*
06 *Miorna*
07 *Astúlez*
08 *Osma*
09 *Fresneda*
10 *Caranca/Karanka*
11 *Cárcamo/Karkamu*
12 *Guinea*
13 *Tobillas*
14a *Corro Norte*
14b *Corro Sur*
15 *Pinedo*
16 *Villanueva*
17a *Gurendes Norte*
17b *Gurendes Centro*
17c *Gurendes Sur*
18a *Villanañe Norte*
18b *Villanañe Sur*
19 *Espejo*
20 *Villamademe*
21 *Berlojin/Berlouin*
22 *Tuesta*
23 *Quejo/Kexo*
24 *Nograro*
25 *Barrio*
26 *Bachicabo*
27 *Lahoz*
28 *Lalastra*
29 *Villamardones*
30 *Ribero*
31 *La Dehesa*
32 *Angosto*
33 *Camping*



Udalerria — **Municipio**

Gaubeako Udala — **Ayuntamiento de Valdegovía**

udal kodea / código municipio	055 INE
Tresna / Instrumento	Hiri Antolamenduren Plan Orokorra / Plan General de Ordenación Urbana

planoaren izena — **nombre del plano**

CALIFICACION PORMENORIZADA Y CONDICIONES DE DESARROLLO Y EJECUCION

erreferentzia — **referencia**

seriea / serie	zenbakia / número	eremua / ámbito	arau-lerruna / rango normativo	arau-izaera / carácter normativo	eskala / escala	lan fasea / fase de trabajo
OP	1	16	ordenación	pormenorizado	A1 1/1.000 A3 1/2.000	testu bategina / texto refundido

erredaktore taldea — **equipo redactor**

estudio de renovación urbana

arquitectos.es

Navarro Balda (Sigma) 248 28 18 67 94 471 96 67

laguntzaileak colaboradores:

javier martínez callejo	carlos garcía ruiz	jesús luis sola jiménez	luis sola jiménez
doctor arquitecto COAVN| 2946	arquitecto urbanista COAVN| 4073	abogado urbanista y geógrafo MICAP| 2471	arquitecto técnico COAATN| 1356

kalitate agiria — **certificación de calidad**

proiektuaren erreferentzia / referencia proyecto	berrikuspen zbkia / Nº de revisión	berrikuspen data / fecha de revisión	arkitekto zuzendaria / arquitecto director	abokatu zuzendaria / letrado director	diligentzia / diligencia	fecha / acto administrativo
0243	1	26-11-2019	javier	jesús		

data / fecha: 2019ko azaroa / noviembre 2019

referencia municipal / udalaren erreferentzia

ALDAKETA / MODIFICACIÓN

Ingurumen eta Hirigintza Saila. Departamento de Medio Ambiente y Urbanismo

APROBACIÓN DEFINITIVA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

VISAI

2021/NOV/01

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 6.- RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 6.- RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1.- INTRODUCCIÓN

La disponibilidad del espacio físico material que las obras definidas en el presente Proyecto van a ocupar, con mayor o menor duración, exige la afección, en mayor o menor medida también, de los derechos y situaciones jurídicas de que aquellos bienes son objeto.

Para conseguir la definición precisa de los bienes y derechos afectados para poder ocuparlos y para su posterior inventariado como dominio público, se ha desarrollado el presente Anejo, en el que se recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos en los cuadros y el plano que se adjuntan.

Considerando que las fincas o terrenos se ocupan con mayor o menor extensión o duración y los derechos sobre aquellos se expropian con mayor o menor intensidad o permanencia, se establecen las siguientes clases de afecciones:

a) Cesiones totales o parciales, definitivas, con expropiación plena y transmisión de dominio, motivadas por la ejecución de la obra principal. Se incluyen en este apartado los terrenos ocupados por obras de fábrica (arquetas, …).

b) Cesiones temporales que afectan a la finca ocupada pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio. Se incluyen aquí las afecciones consistentes en la ocupación temporal necesaria para la ejecución de las canalizaciones objeto del presente proyecto, así como para el paso de maquinaria y acopio de material. Se ha definido una franja de diez metros de ancho.

c) Servidumbres de paso o acueducto: que gravan la finca sirviente pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio. Se incluyen aquí la constitución de una servidumbre perpetua de paso que permita su mantenimiento futuro. Se ha definido una franja de tres metros de ancho de servidumbre de paso para todos los servicios subterráneos nuevos.

Como Apéndice 1 se adjunta el plano de cesiones.

Para cada finca se indica su referencia correspondiente al parcelario, polígono y parcela catastral, así como su aprovechamiento.

Se recoge también, la superficie afectada de cada finca en metros cuadrados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

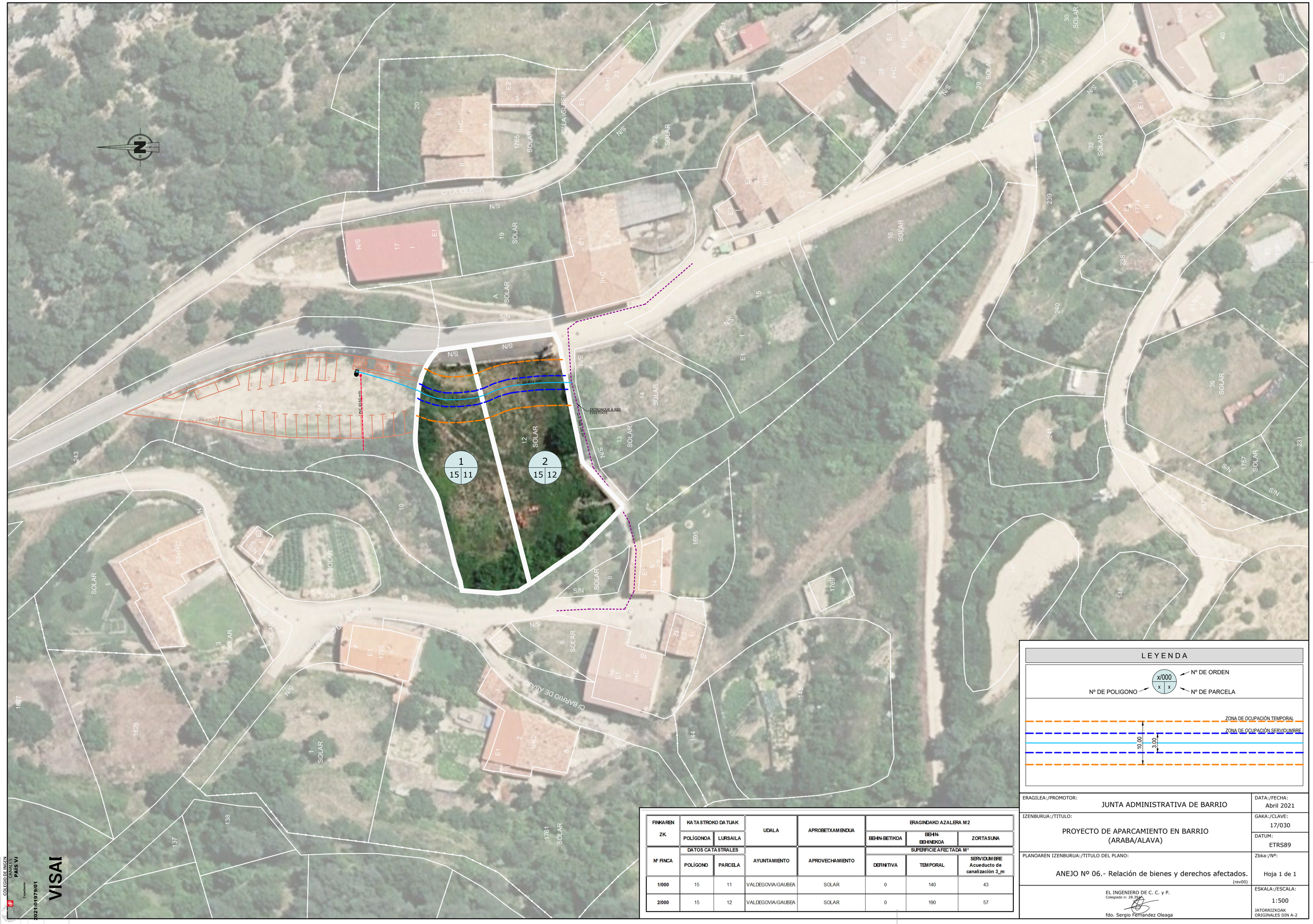
FINKAREN ZK.	KATASTROKO DATUAK		UDALA	APROBETXAMENDUA	ERAGINDAKO AZALERA M2		
	POLÍGONOA	LURSAILA			BEHIN-BETIKOA	BEHIN-BEHINEKOA	ZORTASUNA
Nº FINCA	DATOS CATASTRALES		AYUNTAMIENTO	APROVECHAMIENTO	SUPERFICIE AFECTADA M²		
	POLÍGONO	PARCELA			DEFINITIVA	TEMPORAL	SERVIDUMBRE Acueducto de canalización 3_m
1/000	15	11	VALDEGOVIA/GAUBEA	SOLAR	0	140	43
2/000	15	12	VALDEGOVIA/GAUBEA	SOLAR	0	190	57

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO



FINKAREN ZK.	KATASTROKO DATUAK		UDALA	APROBETXAMENDUA	ERAGINDAKO AZALERA M2		
	POLÍGONOA	LURSAILA			BEHIN-BETIKOA	BEHIN-BEHINEKOA	ZORTASUNA
Nº FINCA	DATOS CATASTRALES		AYUNTAMIENTO	APROVECHAMIENTO	SUPERFICIE AFECTADA M²		
	POLÍGONO	PARCELA			DEFINITIVA	TEMPORAL	SERVIDUMBRE Acueducto de canalización 3_m
1/000	15	11	VALDEGOVIA/GAUBEA	SOLAR	0	140	43
2/000	15	12	VALDEGOVIA/GAUBEA	SOLAR	0	190	57

LEYENDA

x/000 — Nº DE ORDEN
x x — Nº DE POLIGONO / Nº DE PARCELA

ZONA DE OCUPACIÓN TEMPORAL
ZONA DE OCUPACIÓN SERVIDUMBRE
10,00
3,00

ERAGILEA:/PROMOTOR:
JUNTA ADMINISTRATIVA DE BARRIO

DATA:/FECHA:
Abril 2021

IZENBURUA:/TITULO:
PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)

GAKA:/CLAVE:
17/030

DATUM:
ETRS89

PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO:
ANEJO Nº 06.- Relación de bienes y derechos afectados.
(rev00)

Zbka:/Nº:
Hoja 1 de 1

EL INGENIERO DE C. C. y P.
Colegiado n: 28.394
fdo. Sergio Fernández Oleaga

ESKALA:/ESCALA:
1:500
JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PAÍS VI
Expediente 2021/01979/01
VISAI

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 7.- ACCESIBILIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 7.- JUSTIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

En el presente Anejo se justifica el cumplimiento de la Ley 20/1997 del Gobierno Vasco para la promoción de la Accesibilidad, así como la Norma sobre Condiciones Técnicas sobre Accesibilidad en el entorno urbano.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

FICHA 1: NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO

AMBITO DE APLICACIÓN: El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano.

ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN: Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. **Anejo II y ORD.561**		PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II. Art.3.2) ORD. 561 CAP III, art. 5.3	**ANCHO** Min. General Si densidad. d≤12viv/ha	A ≥ 200 cm A ≥ 180 cm	A ≥ 200 cm
	Cuando el ancho o la morfología de la vía impidan la separación entre peatones y vehículos, se hará plataforma única de uso mixto. En estos casos, todo estará al mismo nivel y quedará perfectamente diferenciada en el pavimento la zona preferentemente para peatones.		
ORD. 561 CAP III, art. 5	Discurrirá siempre adyacente a la fachada o elemento que la materialice a nivel del suelo.		
	ILUMINACIÓN	I ≥ 20 lux	I =
	PENDIENTE Longitudinal Transversal **ALTURA** Libre de paso **BORDILLO** acera Altura máxima.	P ≤ 6% P ≤ 2%. Recomd.1,5% h ≥ 2,20m h ≤ 12cm A =	P media calle= 2 % P = 1,50% h > 2,20m h= 0 cm A=
	Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia.		
ORD. 561 CAP V, art. 10	Los Elementos de urbanización no presentarán cejas, ondulaciones, huecos, salientes ni ángulos vivos que puedan provocar el tropiezo de las personas, ni superficies que puedan producir deslumbramientos.		
ORD. 561 CAP III, art. 5.1	Siempre que exista más de un itinerario posible entre dos puntos, y en la eventualidad de que todos no puedan ser accesibles, se habilitarán las medidas necesarias para que el recorrido del itinerario peatonal accesible no resulte discriminatorio, ni por su longitud, ni por transcurrir fuera de las áreas de mayor afluencia de personas.		
PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.) ORD. 561 CAP. V Art. 11.1	**Pavimentos Duros**. Antideslizante en seco y en mojado y sin resaltos. **Pavimentos Blandos**. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos. **Rejas y registros** de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura ≤ 1,0x1,0 cm, si invade el ancho mínimo. del itinerario peatonal y sino de 2,5x2,5cm. Si son hendiduras longitudinales: sentido transversal a la marcha.		☒ Aglomerado y hormigón semipulido ☐ Rejilla= existen fuera de itinerarios y pasos peatonales
ORD. 561 CAP. V Art. 12	Prohibidas las rejillas en la cota inferior de vados peatonales a menos de 50 cm de los límites externos. **Alcorques.** Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros. No invadirán el ancho del itinerario peatonal accesible salvo que sea necesario.		
ORD. 561, CAP IX, Art. 46	**SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante Franjas Señalizadoras, Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura ≥ 1m y con Pavimento de textura y color diferentes. Cuando no haya fachada o elemento horizontal en el suelo, se sustituirá por franja de pavimento táctil direccional de 40 cm de anchura.		
VADOS DE VEHÍCULOS ORD. 561 CAP IX Art. 37	Ningún elemento relacionado con las entradas y salidas de vehículos (puertas, vados, etc.) podrá invadir el espacio del itinerario peatonal accesible.		
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5) ORD. 561 CAP VI Art. 20 ORD. 561 CAP VI Art. 19.3 ORD. 561 CAP VI Art. 20	**VADO PEATONAL.** Planos inclinados: ANCHO mínimo a cota de calzada PENDIENTE Longitudinal Transversal **ACERA** a respetar de anchura	Misma pendiente en los 3 = Paso peatones y ≥ 180 cm P ≤ 8% P ≤ 1,5% A ≥ 180 cm	No se prevén A = P = P = A = 1,80 m
	El Encuentro con la calzada deberá estar enrasado		
	No habrá cantos vivos en ningún elemento que conforme el vado peatonal.		
	El paso de peatones ser ubicará en aquellos puntos que permitan minimizar la distancia de cruce. Se señalizará mediante pintura antideslizante y señal vertical. En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

ORD. 561 CAP VI Art. 22	**ISLETA**	Entre 2 y 4 cm sobre cota de calzada	
	ANCHO	A ≥1,50 m. A ≥ 2m. en viales con doble sentido y tres o más carriles:	A =
ORD. 561 CAP VI Art. 46	**SEÑALIZACIÓN** Se dispondrá una franja de pavimento táctil indicador direccional (acanaladuras) de 80 cm de anchura entre la línea de fachada y el comienzo del vado peatonal. Y una franja de pavimento táctil indicador (botones) de 60 cm de anchura, a lo largo de la línea de encuentro entre el vado y la calzada.		
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	**ANCHO** (CAMINOS y SENDAS)	A ≥ 2,00 m	A =
	DESNIVELES	Mediante Itinerario Peatonal	A = P=
	DESNIVELES ≥ 0,40m	Elementos continuos de protección	
	Todas las instalaciones, actividades y servicios disponibles deberán estar conectadas mediante, al menos, un itinerario accesible.		
	Áreas de descanso con un banco cada 50 m como mínimo.		
SECTORES DE JUEGOS ORD. 561 CAP VI Art. 8	Áreas para una estancia en una silla de ruedas junto a los elementos de juegos	L ≥1,50 m A ≥1,00 m	L = A =
	Los sectores de juego estarán conectados entre sí mediante itinerarios peatonales accesibles.		
PLAYAS URBANAS ORD. 561 CAP VI Art. 9	Deberá garantizarse un itinerario peatonal accesible entre las aceras que rodean la playa y la orilla.		
	Superficie horizontal al final del itinerario anterior.	L ≥ 2,50 m A ≥ 1,80 m	L = A =
	Los aseos, vestuarios y duchas estarán conectados mediante itinerario peatonal accesible, y una unidad de cada agrupación será accesible.		
ESCALERAS (Anejo II, Art.3.7)	**DIRECTRIZ** recta		Directriz = recta
	Directriz caracol o abanico, si huella mínima ≥ 35 cm		
	ANCHO	A ≥ 200 cm	A = 250 cm
	HUELLA	h ≥ 35 cm	h = 35 cm
	CONTRAHUELLA	t ≤ 15 cm	t = 15 cm
	Prohibido sin contrahuellas		
ORD. 561 CAP V Art. 15.3	En una misma escalera, las huellas y contrahuellas serán iguales		
	Nº PELDAÑOS mínimo -máximo	3 ≤ Nº ≤ 12	Nº = 9
	Extremo libre escalón resalto	h ≥ 3 cm	h = 3 cm
	DESCANSILLO. FONDO	B ≥ 150 cm	B =200 cm
	PASAMANOS		
	Para cualquier ancho	Obligatorio a ambos lados	
	Para ancho ≥ 240 cm	Además intermedio	
	uno a	H = 100 ± 5 cm	H = 100 cm
	otro a	H = 70 ± 5 cm	H =70 cm
	Prolongación en los extremos	L = 45 cm	L = 45 cm
	ALTURA LIBRE bajo escalera	H ≥ 220 cm	H = libre
	Intrados del tramo inferior	Cerrarlo hasta 220cm	
	PAVIMENTO	Antideslizante	
	BANDAS en borde peldaño	A = 5-10cm, antideslizantes y de textura y color diferentes	A = 5 cm
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones		
ORD. 561 CAP V Art. 15.7	Franjas de pavimento táctil indicador tipo direccional (acanaladuras) en ambos extremos, de 1'20 m de fondo, y anchura = escalera.		
ORD. 561 CAP V Art. 15.1	Si sirven de alternativa a una rampa, las escaleras estarán próximas a ésta.		
RAMPAS (Anejo II, Art.3.8)	**ACCESOS**	∅ ≥ 180cm	∅ =
	PENDIENTE		
	Longitudinal	P ≤ 8 %	P =
	Transversal	P ≤ 1,5 %	P =
	ANCHURA	A ≥ 200 cm	A =
	BORDILLO LATERAL	H ≥ 5 cm	H =
	LONGITUD máxima sin rellano	L ≤ 10m	L =
	RELLANO INTERMEDIO. Fondo	B ≥ 200 cm	B =
	PASAMANOS:		
	Para cualquier ancho	Obligatorio a ambos lados	
	uno a	H = 100 ± 5 cm	H =
	otro a	H = 70 ± 5 cm	H =
	Prolongación en los extremos	L = 45 cm	L =
	PAVIMENTO	Antideslizante	
ORD. 561 CAP V Art. 14.4	**SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones. Franjas de pavimento táctil indicador tipo direccional (acanaladuras) en ambos extremos, de 1'20 m de fondo, y anchura = rampa.		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES ORD. 561 CAP V Art. 17	**ANCHURA**	A ≥ 100 cm	A =
	VELOCIDAD	V ≤ 0,5 m/s	V =
	PENDIENTE	P ≤ 12%	P =
	Tramo horizontal	Long ≥ 0,80 m	
	SEÑALIZACIÓN Franjas de pavimento táctil indicador tipo direccional (acanaladuras) en ambos extremos, de 1'20 m de fondo, y anchura = escalera.		
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	**RESERVA**	1 cada 40 plazas o fracción	Nº de plazas = 1
		Recorrido peatonal entre dos reservas ≤ 250m	R = m
	Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales		
	Si reserva próxima a paso peatones. Espacio libre A ≥ 200 cm		A = 2,20 m
	ANCHO de plaza	A ≥ 360 cm	A = 3,70 m
	LARGO de plaza	L ≥ 600 cm	L = 5 m
			Tipo = Línea
ORD. 561 CAP IX Art. 35.3	**Zona lateral de aproximación**	A= 1'50m	A >1,50
		L = plaza	L =5 m
	En BATERÍA, si no es posible L = 600cm se admite L=500cm.		
	En LINEA si no es posible A = 360m se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal..		
	SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.		
ASEOS PÚBLICOS (Anejo II, Art.3.12) ORD. 561 CAP VIII Art. 34	Comunicadas con el itinerario peatonal acc.		
	RESERVA Si se instalan aislados	Accesibles Minusválidos	Nº Baños =
	Si hay agrupación	1 por sexo por /10 o fracción.	Nº reservas=
	DISTRIBUIDOR ASEOS	∅ ≥ 180cm fuera Itiner. Acc.	∅ =
	PUERTAS, De distribuidor y cabina adaptada.	A ≥ 90cm	A =
		Mecanismo de cierre de fácil manejo y apert. ext.	
	Zócalo protector en ambas caras de la hoja	A ≥ 30cm	
	BATERÍA URINARIOS: Al menos uno a	h = 45 cm, sin pedestal	Nº= h =
	CABINA INODORO ADAPTADA		
	ESPACIO LIBRE	∅ ≥ 150cm, recomen. ∅ ≥ 180cm	∅ =
	LAVABO, contará al menos con uno a	h = 80cm	h=
	INODORO	h= 45-50cm	h=
	Separación de exterior a pared	d ≥ 70cm	e =
	Espacio libre lateral	a ≥ 80cm	a =
ORD. 561 CAP VIII Art.34.9	Barras laterales	h = 70-75 cm	h =
		L = 80-90cm	L =
	Distancia barras al eje inodoro	d = 30-35cm	d =
	PAVIMENTO Antideslizante en seco y mojado		☐
	SUMIDEROS Enrasados. Rejillas de ranuras	r ≥ 1,0cm x 1,0cm	r =
	ACCESORIOS Espejos borde inferior a	h ≤ 90cm	h =
	Perchas, toalleros, etc	h = 90-120cm	☐
	ALARMA Tipo cordón o similar a	h = 40cm	☐
ORD. 561 CAP VIII Art.34.10	**DUCHA** Asiento	40 x 40 cm	
		h = 45 – 50 cm	h =
	espacio lateral	a ≥ 80 cm	a =
	SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro.		
MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza.		
	NORMAS GENERALES		
	Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad		
	Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad.		
ORD. 561 CAP VIII Art.25.b	Sin salientes de más de 10 cm. y sin cantos vivos.		
ORD. 561 CAP VIII Art.25.a	En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales. A 40 cm del límite entre bordillo y calzada.		
	Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal		
	Elementos salientes de fachada fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc	h ≥ 220cm	h =
	Elemento fijo o móvil a h < 220cm, se prolongará hasta el suelo.		
	Elementos Trasparentes **2** Bandas de colocadas	a = 20cm, una a h = 90cm otra a h = 150cm	☐
SEMAFOROS (Anejo II, Art.4.2.2.1)	Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por el discapacitados.	h = 90-120cm	☐
	Semáforos manuales, pulsador	h = 90-120cm	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

TELEFONOS (Anejo II, Art.4.2.2.2)	**RESERVA**	Si se instalan aislados Si hay agrupación En los Locutorios	Accesibles Minusválidos 1 /10 o fracción. Un teléfono adaptado (a personas con problemas de comunicación)	Nº reservas =
	Cabinas y Locutorios	Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios		
ORD. 561 CAP VIII Art.32.3	**TELEFONO ACCESIBLE** Acceso frontal a su uso, espacio libre Aparatos, diales, monederos y tarjeteros Repisa Baterías TeléfonosLaterales primero y último hasta el suelo	 h = 80cm	 ∅ ≥ 180cm (sin invadir itinerario peat.acc) h = 90cm Bajo libre h = 70cm	 ∅ = h = ☐
MAQUINAS EXPENDEDORAS (Anejo II, Art.4.2.2.4)	Incorporarán sistema Braille, altorrelieve y macrocaracteres Diales y Monederos Recogida de billetes o productos		 h = 90cm h = 70cm	☐
CONTEDORES, PAPELER., BUZON, o análogos (Anejo II, Art.4.2.2.5) ORD. 561 CAP VIII Art.28	**BOCAS** **CONTENEDORES**	h = 90cm Fuera del itinerario peatonal Lugar fijo, con acceso desde itin. peat. acc.		h = 90 cm ☐
FUENTES y BEBEDE. (Anejo II, Art.4.2.2.6) ORD. 561 CAP VIII Art.27.b	Aproximación a cota con espacio Rejillas antideslizantes en seco y mojado Si el accionamiento es manual		Ø ≥ 150 cm ≥2,5cm x 2,5cm h ≤ 90cm	☒
BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7) ORD. 561 CAP VIII Art.26.1	Asiento con respaldo y reposabrazos Reposabrazos Distancia máxima entre varios bancos		h = 40-45cm h = 20-25cm d = 50m, 1/5 o fracc.	☐ ☐ d =
	Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros.			
BOLARDOS (Anejo II, Art.4.2.2.8) ORD. 561 CAP VIII Art. 29	Los Bolardos o Mojones serán visibles por color y volumen, no susceptibles de enganches. Altura Anchura o diam. Serán de color contrastado. No invadirán el itinerario peatonal accesible.		 h = 75 – 90 cm Ø ≥ 10 cm	 H = 90 cm Ø = 10 cm
P. INFORMACION (Anejo II, Art.4.2.2.9)	Sistemas de Información Interactivo (Anejo IV) Acceso con espacio libre Teclado, ligeramente inclinado Pantalla entre 30-40º inclinación		 ∅ ≥ 180cm h = 90-120cm h = 100-140cm	 ∅ = ☐ ☐
PARADA AUTOBUS MARQUESINA (Anejo II, Art.4.2.2.10)	En zona de espera y andén un lateral de ancho libre 180cm Si tiene asientos Si tiene elementos trasparentes: 2 Bandas señal colocadas		 h = 40-50cm a = 20cm, una a h = 90cm otra a h = 150cm	A = ☐
	Parada por plataforma desde la acera, tendrá mismo pavimento que esta y podrá tener bordillo a 20cm.			
MOSTARDORES y VENTANILLAS (Anejo II, Art.4.2.2.11)	Altura máxima Dispondrá de un tramo de mostrador de: con hueco libre inferior de		h ≤ 110cm L = 120cm h= 80cm F = 50cm h = 70cm	h = ☐
ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN ORD. 561 CAP VIII Arts. 31, 41 y 42	Soportes junto a la banda exterior de la acera, a 40 cm del límite. Sin invadir itinerario peatonal accesible / o adosado a fachada h ≥220cm En todos los cruces **SALIDAS DE EMERGENCIA** **VEHÍCULOS DE EMERGENCIA**		 Información de nombres de calles Sistema de señalización acústica y visual Sistema de conexión con semáforos	
ELEMENTOS PROVISIONALES. Protección y Señalización (Anejo II, Art.4.3) ORD. 561 CAP VIII Art.39	La protección será mediante vallas estables y continuas que no tengan cantos vivos, no sean autodeslizantes y resistan al vuelco. **Prohibido la sustitución de vallas por mallas, cuerdas, cables o similares** Distancia del vallado a zanjas, acopios, etc d ≥ 50cm **Luces Rojas,** deberán tener los elementos de protección y permanecerán encendidas en horarios de iluminación insuficiente. Elementos de protección altura **Itinerario peatonal garantizado** Si la acera fuese menor de 150cm Elementos de andamiaje arriostrando a h ≤ 220m, deberán ser señalizados y protegidos adecuadamente hasta el suelo en longitudinal al itinerario. En obras, itinerario peatonal señalizado mediante franja táctil direccional (acanaladuras) de 40 cm de anchura.		 h ≤ 90 cm a ≥ 150cm a = Acera	 d = h = a =

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ELEMENTOS VINVULADOS A ACTIVIDADES COMERCIALES ORD. 561 CAP VIII Art.33	Serán accesibles y no invadirán el itinerario peatonal accesible		
	ALTURA	Altura mínima de los toldos	h ≥ 220 cm	H =
	KIOSCOS	Mostrador con tramo de 1 m con espacio inferior para las piernas	h = 70 – 75 cm	H =
OBSERVACIONES			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 8.- PLAN DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 8.- PLAN DE OBRA

Se adjunta a continuación el Plan de obra detallado en el que se marca cada uno de los diferentes trabajos, sus interrelaciones, e hitos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ACTIVIDADES \ TIEMPO (SEMANAS)	MES 1º				MES 2º				MES 3º			
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
(1) REPLANTEO Y ACOPIOS.												
(2) MOVIMIENTO DE TIERRAS. MURO.												
(3) CIMENTACIONES.												
(4) ALZADOS.												
(5) MAMPOSTERIA.												
(6) ALBAÑILERIA.												
(7) ESCALONES.												
(8) ACOMETIDAS A FUENTE.												
(9) REPERFILADO DE EXPLANADA.												
(10) PAVIMENTACION.												
(11) SEÑALIZACION.												
(12) MOBILIARIO URBANO.												
(13) LIMPIEZA, REMATES Y ABANDONO ORDENADO DE LA OBRA.												
(14) CONTROL DE CALIDAD.												
(15) SEGURIDAD Y SALUD												
(16) GESTION RCD'S.												
CERTIFICACION PARCIAL	23.570,36 €				21.874,81 €				23.890,53 €			
CERTIFICACION TOTAL	23.570,36 €				45.445,17 €				69.335,70 €			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE BARRIO

DATA:/FECHA: Abril 2021

IZENBURU:/TITULO:

PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)

GAKA:/CLAVE: 17/030

DATUM: ETRS89

PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DELPLANO:

ANEJO Nº 08.- PLAN DE OBRA (rev00)

Zbka:/Nº: Hoja 1 de 1

EL INGENIERO DE C. C. y P.
Colegiado nº: 28.39[illegible]
fdo. Sergio Fernandez Oleaga

ESKALA:/ESCALA: sin escala

JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-4

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 9.- JUSTIFICACION DE PRECIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 9.- JUSTIFICACION DE PRECIOS

A continuación, se presenta listado de precios unitarios y listado de precios auxiliares.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

0501	ud	Medidas de Control de Calidad de los materiales según presupuesto de Plan de Control de Calidad y de acuerdo con el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de Calidad en la construcción.	546,00 Euros
		Son QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros por ud	
1201	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	11,61 Euros
		Son ONCE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por tn	
1203	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
1204	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	26,00 Euros
		Son VEINTISEIS Euros por tn	
1205	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03. 01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	11,61 Euros
		Son ONCE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por tn	
1206	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	10,00 Euros
		Son DIEZ Euros por tn	
1207	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	14,00 Euros
		Son CATORCE Euros por tn	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

12070	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	4,00 Euros
		Son CUATRO Euros por tn	
12071	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.09.04 RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 17.09.02 Y 17.09.03 (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
1209	tn	Carga y transporte a Planta de reciclado, relleno o vertedero por transportista autorizado por la Consejería o Departamento de Medio Ambiente de la CC.AA. correspondiente, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante y considerando una distancia de transporte al destino final no superior a 50Km, cargado a máquina o mediante elementos mecánicos, carga y p.p. de medios auxiliares, incluidos costes de descarga.	1,90 Euros
		Son UN Euros con NOVENTA Céntimos por tn	
150001	ud	Localización y entronque con red de distribución de agua potable existente conformada por tubería de polietileno de 90 mm. de diámetro exterior.	250,00 Euros
		Son DOSCIENTOS CINCUENTA Euros por ud	
150020	PA.	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.	600,00 Euros
		Son SEISCIENTOS Euros por PA.	
M01DA320	h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	7,82 Euros
		Son SIETE Euros con OCHENTA Y DOS Céntimos por h.	
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	156,00 Euros
		Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS Euros por h.	
M02GE010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	64,57 Euros
		Son SESENTA Y CUATRO Euros con CINCUENTA Y SIETE Céntimos por h.	
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70 Euros
		Son DOS Euros con SETENTA Céntimos por h.	
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente discontínua	316,20 Euros
		Son TRESCIENTOS DIECISEIS Euros con VEINTE Céntimos por h.	
M05EC030	h.	Excavadora hidráulica cadenas 19	67,38 Euros
		Son SESENTA Y SIETE Euros con TREINTA Y OCHO Céntimos por h.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100	46,51 Euros
		Son CUARENTA Y SEIS Euros con CINCUENTA Y UN Céntimos por h.	
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/	45,08 Euros
		Son CUARENTA Y CINCO Euros con OCHO Céntimos por h.	
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV	45,60 Euros
		Son CUARENTA Y CINCO Euros con SESENTA Céntimos por h.	
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00 Euros
		Son TREINTA Y DOS Euros por h.	
M05RN030	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	40,38 Euros
		Son CUARENTA Euros con TREINTA Y OCHO Céntimos por h.	
M05RN060	h.	Retro-pala con martillo rompedor	43,25 Euros
		Son CUARENTA Y TRES Euros con VEINTICINCO Céntimos por h.	
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,57 Euros
		Son TRES Euros con CINCUENTA Y SIETE Céntimos por h.	
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600	9,19 Euros
		Son NUEVE Euros con DIECINUEVE Céntimos por h.	
M06MR240	h.	Martillo rompedor hidráulico 100	12,49 Euros
		Son DOCE Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,09 Euros
		Son CUATRO Euros con NUEVE Céntimos por h.	
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06 Euros
		Son TREINTA Y TRES Euros con SEIS Céntimos por h.	
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79 Euros
		Son TREINTA Y NUEVE Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
M07N090	m3	Canon de piedra a vertedero	0,44 Euros
		Son CERO Euros con CUARENTA Y CUATRO Céntimos por m3	
M07W030	t.	km transporte aglomerado	0,11 Euros
		Son CERO Euros con ONCE Céntimos por t.	
M07W060	t.	km transporte cemento a granel	0,10 Euros
		Son CERO Euros con DIEZ Céntimos por t.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	8,78 Euros
		Son OCHO Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos por h.	
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40 Euros
		Son VEINTINUEVE Euros con CUARENTA Céntimos por h.	
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000	38,19 Euros
		Son TREINTA Y OCHO Euros con DIECINUEVE Céntimos por h.	
M08EA100	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6	86,98 Euros
		Son OCHENTA Y SEIS Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por h.	
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	45,53 Euros
		Son CUARENTA Y CINCO Euros con CINCUENTA Y TRES Céntimos por h.	
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	56,46 Euros
		Son CINCUENTA Y SEIS Euros con CUARENTA Y SEIS Céntimos por h.	
M08RL010	h.	Rodillo vibrante manual tándem 8	5,16 Euros
		Son CINCO Euros con DIECISEIS Céntimos por h.	
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	40,98 Euros
		Son CUARENTA Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por h.	
M08RT050	h.	Rodillo vibrante autoprop. tánde	45,00 Euros
		Son CUARENTA Y CINCO Euros por h.	
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/	51,00 Euros
		Son CINCUENTA Y UN Euros por h.	
M10HF010	h.	Fratasadora de hormigón	3,29 Euros
		Son TRES Euros con VEINTINUEVE Céntimos por h.	
M10HV010	h.	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	1,20 Euros
		Son UN Euros con VEINTE Céntimos por h.	
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,62 Euros
		Son UN Euros con SESENTA Y DOS Céntimos por h.	
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,27 Euros
		Son CINCO Euros con VEINTISIETE Céntimos por h.	
M11SP020	h.	Equipo pintabandas spray	103,62 Euros
		Son CIENTO TRES Euros con SESENTA Y DOS Céntimos por h.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

M12EM020	m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,13 Euros
		Son DOS Euros con TRECE Céntimos por m2	
M13EF010	m2	Encof. chapa hasta 1 m2.10 p.	3,17 Euros
		Son TRES Euros con DIECISIETE Céntimos por m2	
O01OA010	h.	Encargado	19,18 Euros
		Son DIECINUEVE Euros con DIECIOCHO Céntimos por h.	
O01OA020	h.	Capataz	15,48 Euros
		Son QUINCE Euros con CUARENTA Y OCHO Céntimos por h.	
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47 Euros
		Son QUINCE Euros con CUARENTA Y SIETE Céntimos por h.	
O01OA040	h.	Oficial segunda	13,83 Euros
		Son TRECE Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos por h.	
O01OA050	h.	Ayudante	16,49 Euros
		Son DIECISEIS Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
O01OA060	h.	Peón especializado	12,87 Euros
		Son DOCE Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos por h.	
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64 Euros
		Son QUINCE Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por h.	
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	14,77 Euros
		Son CATORCE Euros con SETENTA Y SIETE Céntimos por h.	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	13,86 Euros
		Son TRECE Euros con OCHENTA Y SEIS Céntimos por h.	
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	15,54 Euros
		Son QUINCE Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por h.	
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	14,58 Euros
		Son CATORCE Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos por h.	
O01OB070	h.	Oficial cantero	14,93 Euros
		Son CATORCE Euros con NOVENTA Y TRES Céntimos por h.	
O01OB080	h.	Ayudante cantero	14,18 Euros
		Son CATORCE Euros con DIECIOCHO Céntimos por h.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34 Euros
		Son DIECISIETE Euros con TREINTA Y CUATRO Céntimos por h.	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79 Euros
		Son QUINCE Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	15,57 Euros
		Son QUINCE Euros con CINCUENTA Y SIETE Céntimos por h.	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75 Euros
		Son CATORCE Euros con SETENTA Y CINCO Céntimos por m3	
P01AE200	t.	Piedra para mampostería s/c	52,65 Euros
		Son CINCUENTA Y DOS Euros con SESENTA Y CINCO Céntimos por t.	
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA 0/32 75%	7,29 Euros
		Son SIETE Euros con VEINTINUEVE Céntimos por t.	
P01AF250	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,31 Euros
		Son OCHO Euros con TREINTA Y UN Céntimos por t.	
P01AF260	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,02 Euros
		Son OCHO Euros con DOS Céntimos por t.	
P01AF270	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,54 Euros
		Son SIETE Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por t.	
P01AF280	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,43 Euros
		Son SIETE Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por t.	
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19 Euros
		Son NOVENTA Y OCHO Euros con DIECINUEVE Céntimos por t.	
P01CC031	t.	Cem.CEM II/A-V 32,5 R s/cam.fab.	91,12 Euros
		Son NOVENTA Y UN Euros con DOCE Céntimos por t.	
P01CC040	kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,10 Euros
		Son CERO Euros con DIEZ Céntimos por kg	
P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metáli	1,61 Euros
		Son UN Euros con SESENTA Y UN Céntimos por l.	
P01DW050	m3	Agua obra	1,11 Euros
		Son UN Euros con ONCE Céntimos por m3	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

P01DW090	ud	Pequeño material	1,25 Euros
		Son UN Euros con VEINTICINCO Céntimos por ud	
P01EB010	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	165,89 Euros
		Son CIENTO SESENTA Y CINCO Euros con OCHENTA Y NUEVE Céntimos por m3	
P01EL100	m2	Tablero aglom. hidrófugo 22 mm.	8,88 Euros
		Son OCHO Euros con OCHENTA Y OCHO Céntimos por m2	
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	75,68 Euros
		Son SETENTA Y CINCO Euros con SESENTA Y OCHO Céntimos por m3	
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95 Euros
		Son SETENTA Y DOS Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos por m3	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,83 Euros
		Son SETENTA Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos por m3	
P01MC030	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-	59,96 Euros
		Son CINCUENTA Y NUEVE Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por m3	
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,42 Euros
		Son CERO Euros con CUARENTA Y DOS Céntimos por kg	
P01PL010	t.	Betún B 60/70 a pie de planta	272,00 Euros
		Son DOSCIENTOS SETENTA Y DOS Euros por t.	
P01PL130	kg	Emulsión asfáltica ECR-0	0,16 Euros
		Son CERO Euros con DIECISEIS Céntimos por kg	
P01PL170	kg	Emulsión asfáltica ECI	0,24 Euros
		Son CERO Euros con VEINTICUATRO Céntimos por kg	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	6,33 Euros
		Son SEIS Euros con TREINTA Y TRES Céntimos por kg	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	4,94 Euros
		Son CUATRO Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos por kg	
P02TVO100	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=16	12,01 Euros
		Son DOCE Euros con UN Céntimos por m.	
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,20 Euros
		Son UN Euros con VEINTE Céntimos por kg	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

P03AC090	kg	Acero corrugado B 400 S	0,68 Euros
		Son CERO Euros con SESENTA Y OCHO Céntimos por kg	
P03AC210	kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0,88 Euros
		Son CERO Euros con OCHENTA Y OCHO Céntimos por kg	
P03AM020	m2	Malla 15x15x5 -1,938 kg/m2	1,26 Euros
		Son UN Euros con VEINTISEIS Céntimos por m2	
P08XW020	ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,43 Euros
		Son CERO Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por ud	
P17AA021	ud	Arqu. fundi de hierro 50*21,5*20	60,10 Euros
		Son SESENTA Euros con DIEZ Céntimos por ud	
P17BI010	ud	Contador agua fría 1/2" (13 mm.)	46,25 Euros
		Son CUARENTA Y SEIS Euros con VEINTICINCO Céntimos por ud	
P17PP031	ud	Valvulería y uniones.	59,87 Euros
		Son CINCUENTA Y NUEVE Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos por ud	
P17XA090	ud	Grifo de purga D=15mm.	4,93 Euros
		Son CUATRO Euros con NOVENTA Y TRES Céntimos por ud	
P17XR010	ud	Válv.retención latón roscar 1/2"	4,01 Euros
		Son CUATRO Euros con UN Céntimos por ud	
P26CP555	m.	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=32mm	4,41 Euros
		Son CUATRO Euros con CUARENTA Y UN Céntimos por m.	
P26DW015	ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	68,96 Euros
		Son SESENTA Y OCHO Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por ud	
P26FF010	ud	Fuente fundic.c/pileta 1 grifo	854,30 Euros
		Son OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO Euros con TREINTA Céntimos por ud	
P26WW010	ud	Pequeño material inst. hidra.	0,71 Euros
		Son CERO Euros con SETENTA Y UN Céntimos por ud	
P27EH013	kg	Pintura termoplastica caliente	1,84 Euros
		Son UN Euros con OCHENTA Y CUATRO Céntimos por kg	
P27EH014	kg	Pintura termoplastica en frio	1,58 Euros
		Son UN Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos por kg	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,76 Euros
		Son CERO Euros con SETENTA Y SEIS Céntimos por kg	
P27ER011	ud	Señal circular reflex. H.I. D=60	85,87 Euros
		Son OCHENTA Y CINCO Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos por ud	
P27ER080	ud	Señal octogonal refle.E.G. 2A=60	91,44 Euros
		Son NOVENTA Y UN Euros con CUARENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
P27ER131	ud	Señal cuadrada refl.H.I. L=90 cm	67,85 Euros
		Son SESENTA Y SIETE Euros con OCHENTA Y CINCO Céntimos por ud	
P27ER160	ud	Señal rectangular refl.E.G. 60x9	65,34 Euros
		Son SESENTA Y CINCO Euros con TREINTA Y CUATRO Céntimos por ud	
P27EW010	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	12,33 Euros
		Son DOCE Euros con TREINTA Y TRES Céntimos por m.	
P27EW020	m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	12,29 Euros
		Son DOCE Euros con VEINTINUEVE Céntimos por m.	
P29NAA140	m.	Barandilla doble pasamanos	80,46 Euros
		Son OCHENTA Euros con CUARENTA Y SEIS Céntimos por m.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

050320 ml Tubería de polietileno BD 32 mm. de diámetro exterior, PT 10 armósferas, colocada sobre lecho de arena de 10 cm., recubrimiento de arena de 15 cm., incluso uniones y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarines, reducciones, manguitos, enlaces, etc.) acometida a vivienda y probada en obra por casa especializada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	0,040	0,69
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	0,040	0,63
P26CP555	m.	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=32mm	4,41	1,000	4,41
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	0,065	0,96
P26WW010	ud	Pequeño material inst. hidra.	0,71	0,070	0,05
				PRECIO TOTAL	6,74 Euros

Son SEIS Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por ml

A02A080 m3 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	1,700	26,59
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	0,270	26,51
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	1,090	16,08
P01DW050	m3	Agua obra	1,11	0,255	0,28
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70	0,400	1,08
				PRECIO TOTAL	70,54 Euros

Son SETENTA Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por m3

O01OA090 h. Cuadrilla A

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	1,000	15,47
O01OA050	h.	Ayudante	16,49	1,000	16,49
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,500	7,82
				PRECIO TOTAL	39,78 Euros

Son TREINTA Y NUEVE Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos por h.

U01PE030 m2 Rasanteo y refino de la superficie de coronación de terraplén, en cajas de ensanche, incluso aporte de material, extendido, humectación y compactación.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,003	0,05
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	45,53	0,003	0,14
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,002	0,06
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	40,98	0,002	0,08
				PRECIO TOTAL	0,33 Euros

Son CERO Euros con TREINTA Y TRES Céntimos por m2

U03VC100 t. Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fábricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
P01PL010	t.	Betún B 60/70 a pie de planta	272,00	1,000	272,00
				PRECIO TOTAL	272,00 Euros

Son DOSCIENTOS SETENTA Y DOS Euros por t.

U03VC120 t. Cemento CEM II/A-V 32,5R empleado como filler en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
P01CC031	t.	Cem.CEM II/A-V 32,5 R s/cam.fab.	91,12	1,000	91,12
M07W060	t.	km transporte cemento a granel	0,10	130,000	13,00
				PRECIO TOTAL	104,12 Euros

Son CIENTO CUATRO Euros con DOCE Céntimos por t.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 10.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

ANEJO Nº 10.- CONTROL DE CALIDAD

INDICE

1. MEMORIA....5
1.1 INTRODUCCIÓN....5
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA....5
1.3 ESPECIFICACIONES DE PROYECTO....5
1.4 PRESUPUESTO....6
2. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD....7
2.1 CONFORMIDAD CON EL CTE DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y MATERIALES....7
2.2 CONDICIONES DEL PROYECTO....7
2.3 CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....7
2.3.1 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS....7
2.3.2 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA....8
2.3.3 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA....8
2.4 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA....8
2.5 CERTIFICADO FINAL DE OBRA....8
3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS....10
3.1 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS....10
3.1.1 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN....10
3.1.2 PRODUCTOS AFECTADOS POR EL REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN ..11
3.1.3 PRODUCTOS NO AFECTADOS POR EL REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN 11
3.1.4 RELACIÓN DE DOCUMENTOS EN LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS. RESUMEN....12
3.1.5 ACEPTACIÓN Y RECHAZO....12
3.2 RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE....13
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES....14
4.1 AGUAS PARA AMASADO....14
4.1.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....14
4.1.2 CONTROL....14
4.1.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....14
4.1.4 FRECUENCIA DE CONTROL....14
4.2 ÁRIDOS PARA HORMIGONES....14
4.2.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....14
4.2.2 CONTROL....16
4.2.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....16
4.2.4 FRECUENCIA DE CONTROL....16
4.3 ADITIVOS PARA HORMIGONES....17
4.3.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....17
4.3.2 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO....17
4.3.3 CONTROL DE LOS ADITIVOS S/EHE ART.81.4....17
4.3.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....17
4.3.5 FRECUENCIA DE CONTROL....17
4.4 CEMENTOS PARA HORMIGONES....17
4.4.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....18
4.4.2 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN....19
4.4.3 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y TOMA DE MUESTRAS PARA CONTROL S/RC-16....19
4.4.4 CONTROL S/EHE ART.81.1.2 Y S/RC-16....20
4.4.5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....21
4.4.6 FRECUENCIA DE CONTROL....21
4.5 ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO....21
4.5.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE BARRAS CORRUGADAS....21
4.5.2 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO....21
4.5.3 CONTROL: S/EHE ART. 90 Y FRECUENCIA....22
4.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....23
4.5.5 FRECUENCIA DE CONTROL....23
4.6 MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA HORMIGÓN ARMADO....24
4.6.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....24
4.6.2 CONTROL S/EHE ART.90....24
4.6.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....25
4.6.4 FRECUENCIAS DE CONTROL....25
4.7 HORMIGÓN....25
4.7.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....26
4.7.2 SUMINISTRO DEL HORMIGÓN....26
4.7.3 CONTROL DE HORMIGÓN S/EHE ART. 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89....27
4.7.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....30
4.7.5 FRECUENCIA DE CONTROL....31
4.8 ZAHORRA ARTIFICIALES....31

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.8.1 MATERIALES....31
4.8.2 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA....32
4.8.3 LIMITACIONES DE EJECUCION....33
4.8.4 CONTROL DE CALIDAD....33
4.9 TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA....35
4.9.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN. 35
4.9.2 CONDICIONES GENERALES SOBRE TUBOS Y PIEZAS....35
4.9.3 MATERIALES....37
4.9.4 TUBOS DE POLIETILENO....39
4.9.5 PRUEBAS EN LOS TUBOS 41
4.9.6 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA. 44
4.9.7 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS. 45
4.10 TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO 50
4.10.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN....50
4.10.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....51
4.10.3 CONTROL DE RECEPCIÓN 51
4.10.4 CONTROL DE CALIDAD....52

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

1. MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN.

El presente documento de CONTROL DE CALIDAD se desarrolla de acuerdo con el "PROYECTO DE PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)".

Para su elaboración se han extraído de la Memoria de proyecto, las características y requisitos que deben cumplir los materiales así como los datos necesarios para la elaboración del Programa que consta de los siguientes apartados:

- MEMORIA
- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONÓMICA

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente acreditado y antes del comienzo de la obra, la Dirección Facultativa dará traslado del "Programa de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra, la Dirección Facultativa anotará en el "Libro de Control de Calidad" los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

Para darse por enterada de los resultados de los ensayos la Dirección Facultativa y el constructor firmarán en el "Libro de Control de Calidad" y reflejarán en el correspondiente "Libro de Órdenes" los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales o unidades de obra, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto.

Finalmente para la expedición del "Certificado Final de Obra" se presentará en el Colegio Oficial correspondiente el "Certificado de Control de Calidad" siendo preceptivo para su visado la aportación del "Libro de Control de Calidad". Este Certificado de Control será el documento oficial garante del control realizado.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La especificada en la Memoria constructiva del presente Proyecto.

1.3 ESPECIFICACIONES DE PROYECTO.

Se refiere este apartado a la normativa aplicable a cada material según se establece en el Proyecto de Ejecución trasladándose los niveles de control y características específicas de los materiales al apartado 4 "Prescripciones Técnicas de los Materiales".

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).
  - -Ahorro de energía (HE).
  - -Protección frente al ruido (HR).
  - -Salubridad (HS).
  - -Seguridad contra incendio (SI).
  - -Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
  - -Seguridad estructural (SE)
    - -acciones
    - -cimientos
    - -acero

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

-fábricas
-madera

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).

-INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16).

- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).

- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL (RIF).

- REGLAMENTO DE INSTALACONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).

- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 95/16/CE SOBRE ASCENSORES (RAEM).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOSN (RIPCI).

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).

- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.
- REGLAMENTO GENEREAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEAR).

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).

- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1.986.

- ORDEN CIRCULAR 5/2001 SOBRE RIEGOS AUXILIARES, MEZCLAS BITUMINOSAS Y PAVIMENTOS DE HORMIGON. (DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS)

- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.

- NORMAS NLT DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS.

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

1.4 PRESUPUESTO.

El presupuesto ha sido incluido como capítulo número 5 del presupuesto general de las obras, y su importe en ejecución material asciende a la cantidad de 546,00 €.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

2. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización y accesibilidad", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía y aislamiento térmico", establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

2.1 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán de la Declaración CE de Conformidad del fabricante o, en su caso, con la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

2.2 Condiciones del proyecto

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

2.3 Condiciones en la ejecución de las obras

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
b) control de ejecución de la obra
c) control de la obra terminada

2.3.1 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
- el control de la documentación de los suministros.
- el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- el control mediante ensayos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

2.3.2 Control de ejecución de la obra

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.

2.3.3 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

2.4 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) 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;

b) 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

c) 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 Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.5 Certificado final de obra

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y

b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Control de Ejecución de la Estructura

Según se indica en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para el caso de la estructura de hormigón, en su Capítulo XVII, Control de la ejecución, se realizará según lo siguiente:

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad. En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

3.1 Condiciones generales de recepción de los productos

3.1.1 Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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:

a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) 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.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) 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; y
b) 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, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. 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.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. 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.

2. 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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), del Consejo de las Comunidades Europeas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio europeo de acuerdo con el mencionado Reglamento.

3.1.2 Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.

- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

3.1.3 Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc),

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Instituí de Tecnología de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo registrado o por ENAC.

3.1.4 Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen

<table>
<tr><td>Documentación de identificación</td><td colspan="4">-Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas</td><td rowspan="3">Productos con marcado CE</td><td rowspan="2">Documentación necesaria</td><td colspan="2">-Etiquetado del marcado CE</td></tr>
<tr><td colspan="2">-Declaración de Prestaciones</td></tr>
<tr><td>Productos con norma y con distintivo de calidad</td><td colspan="2">-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Productos sin marcado CE</td><td colspan="3">-Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física (*)
(Constancia de la totalidad de las características técnicas del producto)</td></tr>
<tr><td>Productos con norma y con distintivo de calidad</td><td colspan="2">-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad</td></tr>
<tr><td>Productos sin norma</td><td>Evaluación técnica de la idoneidad mediante:</td><td>-Documento de Idoneidad técnica DIT
-Documento de adecuación al uso DAU</td></tr>
<tr><td>Otros documentos</td><td colspan="4">-Certificados de ensayos realizados por un laboratorio</td></tr>
</table>

(*) Cuando el producto ostente un distintivo de calidad, puede ser emitido por el organismo certificador

3.1.5 Aceptación y rechazo

Los resultados del control se entenderán que son conformes, y por tanto aceptables, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación, demás normativa de obligado cumplimiento, así como lo especificado y declarado por los fabricantes o suministradores en la documentación que acompañará a productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejará en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

3.2 Relación de productos con marcado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Marcado CE en vigor, publicada por la Dirección General de Industria, a través de la correspondiente Resolución donde se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

4.1 AGUAS PARA AMASADO

4.1.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

El agua cumplirá con las especificaciones de la Instrucción EHE y las del Proyecto de Ejecución.

Se podrán utilizar tanto para el amasado como para el curado todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de duda o cuando no se tengan antecedentes se analizará el agua debiéndose cumplir cada una de las siguientes condiciones s/EHE art. 27:

- Exponente de hidrógeno pH s/UNE 7.234-71 ..... ≥ 5
- Sustancias disueltas s/UNE 7.130-58..... ≤ 15 gr/l.
- Sulfatos expresados en $SO_4^=$ s/UNE 7.131-58 excepto para el cemento SR, en que se eleva a 5 gr/l ..... ≤ 1 gr/l.
- Ion Cloruro Cl^- s/UNE 7.178-60

Para hormigón pretensado ..... ≤1 gr/l.
Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir fisuración ..... ≤3 gr/l.

- Hidratos de carbono s/UNE 7.132-58..... No contendrá
- Sustancias orgánicas solubles en éter s/UNE 7.235-71 ..... ≤ 15 gr/l.

4.1.2 CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del agua, se varían las condiciones del suministro o si así lo indica el Director de Obra, s/EHE art.81.2.

La toma de muestras destinadas al análisis químico se realizará s/UNE 7.236-71 en vasos de vidrio o polietileno de unos 5 l. de capacidad siempre que no contaminen la muestra. Los envases antes de ser utilizados se lavarán con agua destilada o disolución de hidróxido sódico.

Todo envase irá provisto de una etiqueta donde consten:

- Identificación de la muestra.
- Lugar de toma con detalles suficientes para poder repetirla si es preciso.
- Origen de la muestra: mar, río, fuente, acequia, depósito, etc.

Se recomienda extremar el control en la etapa de transición al estiaje y durante ésta, ya que pueden variar sustancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.

4.1.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

4.1.4 FRECUENCIA DE CONTROL.

Al emplearse hormigón preparado para la ejecución de la obra no se exigirá la realización de los ensayos que especifica la Instrucción EHE, solicitándose a la Central de Hormigonado CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS realizados a dicho material al comienzo de la obra.

4.2 ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

4.2.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Podrán utilizarse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4 UNE EN 933-2-96 y por grava o árido grueso el que resulta retenido en dicho tamiz.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Si se utilizan escorias siderúrgicas como árido se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohibe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/EHE art.28.

Condiciones físico-químicas		Arena	Grava
-Terrones de arcilla s/UNE 7.133-58		≤1%	≤0,25%
-Partículas blandas s/UNE 7.134-58		-	≤5%
-Partículas de bajo peso específico s/UNE 7.244-71		≤0,5%	≤1%
-Compuestos totales de azufre $SO_3^=$ s/UNE EN 1744-1-99		≤1,0%	≤1,0%
-Sulfatos solubles en ácidos $SO_3^=$ s/UNE EN 1744-1-99		≤0,8%	≤0,8%
-Contenido de cloruros s/UNE EN 1744-1-99	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir fisuración	≤0,05%	≤0,05%
	Hormigón pretensado	≤0,03%	≤0,03%
-Materia orgánica s/UNE EN 1744-1-99		No contendrá	-
-Equivalente de arena a vista s/UNE 83.131-90			
Ambiente I, IIa, IIb		≥75	-
Resto		≥80	-
-Azul de metileno s/UNE EN 933-9-99			
Ambiente I, IIa y IIb		≤0,60 gr.	-
Resto		≤0,30 gr.	-
-Reactividad con álcalis del hormigón s/UNE 146507-99 EX parte 1 y 146508-99		No reactivo	
-Friabilidad de la arena s/UNE EN 1097-1-97		≤40	-
-Desgaste de la grava s/UNE EN 1097-2-99		-	≤40
-Absorción de agua s/UNE 83.133-90/83.134-90		≤5%	≤5%
-Estabilidad frente a sulfato magnésico s/UNE EN1367-2-99:		≤15%	≤18%

Granulometría y coeficiente de forma	Arena	Grava
-Contenido de finos s/UNE 7.135		
Áridos redondeados	≤6%	≤1%
Aridos de machaqueo no calizos (IIIa, IIIb, IIIc, IV o clases específicas de exposición)	≤6%	≤2%
Aridos de machaqueo calizos (IIIa, IIIb, IIIc, IV o clases específicas de exposición)	≤10%	≤2%
Aridos de machaqueo no calizos (I, IIa, IIb)	≤10%	≤1%
Aridos de machaqueo calizos (I, IIa, IIb)	≤15%	≤2%
-Coeficiente de forma s/UNE 7.238-71	-	≥0,20
-Indice de lajas s/UNE EN 933-3-97	-	<35
-Tamaño máximo del árido s/UNE 7.295	-	s/proyecto

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Huso granulométrico de la arena		
Retenido acumulado %		
Tamiz	Máximo	Mínimo
4 mm.	0	20
2 mm.	4	38
1 mm.	16	60
0,5 mm.	40	82
0,25 mm.	70	94
0,125 mm.	82	100
0,063 mm.	-	100

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.
Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro, a disposición de la Dirección de Obra, en la que figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

4.2.2 CONTROL.

Antes de comenzar la obra, si varían las condiciones de suministro o si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, se realizarán los ensayos de identificación especificados en el apartado anterior s/EHE art.28.1 y 28.3.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.109 en tres zonas del montón desechando los áridos superficiales, comprobando la temperatura y el grado de humedad antes de su utilización, evitando la segregación durante el transporte y almacenamiento y el contacto directo con el terreno.

4.2.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de las limitaciones de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión.

El incumplimiento de las restantes características, será suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo ni a corto ni a largo plazo.

4.2.4 FRECUENCIA DE CONTROL

Al emplearse hormigón preparado para la ejecución de la obra no se exigirá la realización de los ensayos que especifica la Instrucción EHE, solicitándose a la Central de Hormigonado los siguientes CERTIFICADOS DE ENSAYOS según se especifica en la Orden de 21 de Diciembre de 1995 del MINER sobre “Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central”:

- Todos los ensayos referenciados, al comienzo de la obra.
- Materia orgánica, contenido de finos, equivalente de arena y azul de metileno (en su caso), semanalmente.
- Terrones de arcilla, partículas blandas, partículas de bajo peso específico, compuestos de azufre y análisis granulométrico, cada seis meses.
- Anualmente: Sobre el árido fino, friabilidad, absorción de agua y reactividad con los álcalis y sobre el árido grueso, coeficiente de forma, reactividad con los álcalis, resistencia al desgaste y absorción de agua.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.3 ADITIVOS PARA HORMIGONES

Se incorporará al hormigón durante el amasado en obra con una proporción menor al 5% del peso del cemento y que indicará el fabricante, produciendo la función principal de su empleo, sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

En los documentos de origen figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2-98, así como el certificado de garantía del fabricante.

4.3.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2-98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2-98.

4.3.2 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275-89 EX.

4.3.3 CONTROL DE LOS ADITIVOS S/EHE ART.81.4

- Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón mediante los ensayos previos (Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 2 probetas) y se comprobará en laboratorio la ausencia de compuestos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210-88 EX, 83227-86 y UNE EN 480-8-97.

- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según lo anterior.

4.3.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto para agregar a hormigones.

Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización hasta que la realización de nuevos ensayos autorice su aceptación y empleo en la obra.

4.3.5 FRECUENCIA DE CONTROL.

Antes de comenzar la obra se realizarán los ensayos para identificar el producto, se realizarán las cuatro amasadas para comprobar la función principal del aditivo.

Se exigirá a cada partida que venga acompañada del Certificado de Garantía del Fabricante.

4.4 CEMENTOS PARA HORMIGONES.

Todas las características que deben cumplir los cementos así como las pautas a seguir en su control se recogen en la “Instrucción para la Recepción de Cementos” (RC-16) y en la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.4.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Podrá utilizarse cualquier tipo de cemento con tal que cumpla la Instrucción RC-16.

También podrán utilizarse los cementos legalmente fabricados en la CEE siempre que cumplan la Directiva 89/106/CEE, cuya transposición se ha realizado por el Real Decreto 1630/1992.

La resistencia a compresión del cemento no será inferior a 250 kp/cm².

El empleo de cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto de un estudio especial, exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose las especificaciones contenidas en el Anejo 4 de la Instrucción EHE.

DENOMINACIÓN Y DESIGNACIÓN

		Designación
Denominación	**Tipo**	**Clase**
Cemento Portland	CEM I	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-S	
Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
Cemento Portland con puzolana	CEM II/A-P	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-P	
Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-V	
Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
Cemento portland mixto	CEM II/A-M	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-M	
Cemento de horno alto	CEM III/A	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM III/B	
Cemento puzolánico	CEM IV/A	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM IV/B	
Cemento compuesto	CEM V/A	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R

Los cementos que presentan alguna característica especial deberán añadir a su designación las siguientes siglas:

Bajo calor de hidratación	(BC)
Color blanco	(BL)
Resistentes al agua de mar	(MR)
Resistentes a los sulfatos	(SR)

CARACTERÍSTICAS

Las especificaciones de los cementos se recogen en los cuadros adjuntos:

RESISTENCIAS MECÁNICAS S/UNE 80.101

	Resistencia a compresión N/mm²			
Clase resistente	**Resistencia inicial**		**Resistencia normal**	
	Dos días	**Siete días**	**Veintiocho días**	
32,5	-	>=16	>=32,5	>=52,5
32,5 R	>=13,5	-		
42,5	>=13,5	-	>=42,5	>=62,5
42,5 R	>=20,0	-		
52,5	>=20,0	-	>=52,5	-
52,5 R	>=30,0	-		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I CEM II	Todas	<=5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM II	Todas	<=5,00
	CEM I CEM II	32,5 32,5 R 42,5	<=3,50
Contenido de sulfatos (expresado en SO3)	CEM IV CEM V	42,5 R 52,5 52,5 R	<=4,00
	CEM III	Todas	
Contenido de cloruros	Todos	Todas	<=0,10
Puzolanicidad	CEM IV	Todas	satisfacer el ensayo

FRAGUADO Y ESTABILIDAD s/UNE 80.102

Clase reistente	Fraguado		Expansión
	Principio (minutos)	Final (horas)	Le Chatelier (mm. máx.)
52,5 52,5 R	>=45		
32,5 32,5 R 42,5 42,5 R	>=60	<=12	<=10

4.4.2 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

Los cementos se suministrarán en sacos o a granel garantizando en el transporte y almacenamiento una perfecta conservación.
A la entrega del suministro ya sea expedido a granel o en sacos se acompañará de los Documentos de Identificación que comprenden el Albarán y la Hoja de Características.

En el Albarán figurarán los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa Suministradora.
- Fecha de suministro e identificación del vehículo que lo transporta.
- Denominación, designación y cantidad del cemento que se suministra.
- Restricciones de empleo, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador y destino con la referencia de destino.

En la Hoja de Características figurará:

- La naturaleza y la proporción nominal de los componentes.
- Cualquier variación en la proporción que sobrepase ± 5 puntos la prevista.

Si el suministro fuera en sacos, este llevaría inscrito: la designación tipo y clase de cemento, características especiales en su caso, la norma UNE de referencia, distintivo de calidad si lo tuviera, fabricante y marca.

4.4.3 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y TOMA DE MUESTRAS PARA CONTROL S/RC-16.

Se define como **Remesa** la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia recibida en obra o central en una misma unidad de transporte o en el mismo día.

Se define como **Lote** la cantidad de cemento de una misma remesa que se somete a recepción y que deberá ser fijada su cantidad por el Proyecto o la Dirección de Obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se define como **Muestra de Ensayo** la extraída del lote y destinada a los Ensayos de Recepción y de Control de Obra.

Se define como **Muestra de Reserva** la extraída del lote y destinada a su conservación en obra para posteriores ensayos de contraste si se diera el caso, manteniéndose en obra durante 100 días como mínimo.

La toma de muestras se realizará s/UNE 80.401 de la siguiente manera: de tres sacos, del primer, segundo y tercer tercio si el suministro es en sacos, y de tres zonas de la descarga en intervalos iguales, si el suministro es a granel; se tomará la cantidad suficiente para formar un total de 16 Kg., previa homogeneización de la muestra, para formar dos muestras de 8 Kg., (muestra de Ensayo y de Reserva). Cuando no sean preceptivos los ensayos de recepción y control se tomará de acuerdo con el mismo procedimiento una cantidad de 8 Kg. (muestra de Reserva).

Las distintas muestras se envasarán en recipientes idóneos con doble tapa, precintándolos con identificación de la muestra, tanto en el interior como en el exterior.

4.4.4 CONTROL s/EHE ART.81.1.2 Y s/RC-16.

4.4.4.1 Control de Recepción.

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los ensayos físicos, químicos y mecánicos previstos en el RC-16 y que se reflejan en el cuadro adjunto sobre la Muestra de Ensayo, conservando en obra la Muestra de Reserva.

Característica	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
	I	II	III	IV	V	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	ESP VI-2	SR MR	MR	BC	CAC/R
Pérdida por calcinación	X		X			X								
Residuo insoluble	X		X			X								
Contenido de sulfatos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Contenido de cloruros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Puzolanicidad				X										
Tiempos de fraguado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Estabilidad de volumen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Resistencia a compresión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Calor de hidratación													X	
Blancura						X	X	X						
Composición potencial											X	X		
Alcalis														X
Alúmina														X
Contenido de sulfuros														X

4.4.4.2 Ensayos de Control.

Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: Componentes del cemento, Principio y Fin de Fraguado, Resistencia a Compresión y Estabilidad de Volumen, sobre una Muestra de Ensayo.

4.4.4.3 Productos con distintivo de calidad.

Cuando el cemento posea un Distintivo de Calidad, la Dirección de Obra podrá eximirlo de las exigencias del Control de Recepción y Ensayos de Control, siendo sustituidos por los Documentos de Identificación, guardándose una muestra de Contraste.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

4.4.5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la remesa de cemento.

4.4.6 FRECUENCIA DE CONTROL.

Al exigirse al tipo de cemento empleado en obra estar en posesión del Distintivo de Calidad, se exigirá a la recepción de cada remesa los Documentos de Identificación con su Albarán y su Hoja de Características, así como el Certificado de que está en posesión de dicho Distintivo de Calidad.

4.5 ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO.

Se emplearán como acero para hormigón armado barras corrugadas B-500 S de los diámetros 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 mm., adoptándose para el control un nivel NORMAL debido el coeficiente de seguridad del acero contemplado en el proyecto γ_s=1,15.

Para la puesta en obra de las armaduras, anclajes, solapes, doblados, etc., se seguirán las especificaciones del articulado EHE.

4.5.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE BARRAS CORRUGADAS.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

Se prohíbe la utilización de alambres lisos trefilados como armaduras, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Las barras corrugadas cumplirán las condiciones de adherencia especificadas en el art. 31.2 de la Instrucción EHE. Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el art. 1 de la instrucción EHE. En el Certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos, que se comprobarán posteriormente en el control de obra.

Además, las barras corrugadas cumplirán con las características señaladas en los cuadros adjuntos según se especifica en la Instrucción EHE.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS A TRACCIÓN.

Tipo de acero	Límite elástico f_y (N/mm²)	Carga de rotura f_s (N/mm²)	Alargamiento %	Relación f_s/f_y
B 400 S	400	440	14	1,05
B 500 S	500	550	12	1,05

Características de doblado: doblado-desdoblado a 90º y 20º.

- Ausencia de grietas después del ensayo (Apartado 10.3 de la UNE 36068-94) sobre los mandriles que correspondan según la tabla 31.2.b.

Aptitud al soldeo: Dado que la instrucción sólo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

4.5.2 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO.

Toda partida que llegue a obra irá acompañada del "Certificado de Garantía" del fabricante en el que figurará el tipo de acero, fabricante, características, distintivos de calidad si los tuviera y si se le solicita, enviará también los ensayos realizados a esa partida.

Además todo paquete de armaduras que llegue a obra llevará su identificación con el número de colada, fecha de fabricación, tipo de acero, etc...

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Finalmente las barras vendrán identificadas por un código de regruesamiento de corrugas que permitirá conocer el tipo de acero, país de fabricación y fabricante.

4.5.3 CONTROL: s/EHE ART. 90 Y FRECUENCIA.

En función del coeficiente de seguridad del acero γ_s se establecerán los siguientes niveles de control:

- Nivel Reducido.
- Nivel Normal.

4.5.3.1 Control a Nivel Reducido

Se contempla para aquellos casos en que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos para el material.

Se verificarán las siguientes características:

- **Sección equivalente:** 2 comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra.

- **Doblado en los ganchos de anclaje:** Se verificará la no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

4.5.3.2 Control a Nivel Normal

Todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina ($d \leq 10$ mm.), serie media ($12 < d \leq 25$ mm.) y serie gruesa ($d > 25$ mm.).

a) Productos certificados:

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.
Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción.

Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente • **Características geométricas** **Doblado-desdoblado**	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico • **Carga de rotura** • **Alargamiento**	Dos veces 1 ensayo sobre 1 probeta por cada diámetro, tipo de acero y fabricante.

b) Productos no certificados:

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción.

Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente • **Características geométricas** **Doblado-desdoblado**	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico **Carga de rotura** **Alargamiento**	Dos veces 1 ensayo sobre 1 probeta por cada diámetro, tipo de acero y fabricante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- **Aptitud al soldeo** - Una vez sobre los diámetros indicados en el art. 90.4 de la instrucción EHE.

4.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

4.5.4.1 Control a Nivel Reducido

Sección equivalente:

- Si las dos probetas cumplen se acepta la partida.
- Si las dos no cumplen se rechaza la partida.
- Si una no cumple se tomarán otras cuatro probetas:
  - Si las cuatro cumplen se acepta la partida.
  - Si falla una se rechaza la partida.

Doblado de ganchos:

- La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que la misma corresponda.

4.5.4.2 Control a Nivel Normal

Sección equivalente / doblado-desdoblado:

- Si las dos probetas cumplen se acepta la partida.
- Si las dos no cumplen se rechaza la partida.
- Si una no cumplen se tomarán otras cuatro probetas:
  - Si las cuatro cumplen se acepta la partida.
  - Si falla una se rechaza la partida.

Características geométricas:

El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

Límite elástico / tensión de rotura / alargamiento:
- Si las probetas cumplen se acepta la partida
-Si alguna falla, todas las barras de ese ø se clasificarán en lotes de 20 t., y se ensayarán otras 2 probetas por cada lote:

- Si las dos probetas cumplen se acepta el lote.
- Si las dos fallan se rechazará el lote.
- Si falla una se tomarán otras 16 probetas para determinar todas las características mecánicas:
  a) Si la media aritmética de los dos resultados más bajos es mayor que el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor se aceptará el lote.
  b)En caso contrario el lote será rechazado.

Aptitud al soldeo:

- En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se pararán las operaciones de soldadura y se procederá a la revisión completa del proceso.

4.5.5 FRECUENCIA DE CONTROL

Al tratarse de barras corrugadas soldables, sin exigencias de Distintivos de Calidad se realizará un control a nivel normal con la frecuencia establecida en el apartado 2.5.3.2 sin realizar el ensayo de aptitud al soldeo y comprobando que cumple con la especificación en cuanto a sección equivalente, características geométricas de los resaltos, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura y alargamiento.

Por otra parte a cada partida que llegue a obra se le exigirán los Certificados especificados en el apartado 2.5.2 sobre la recepción del producto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.6 MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

Todas las características que deben cumplir las mallas, así como las pautas a seguir en su control se recogen en la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) y en la Norma UNE 36.092.

4.6.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Designación de las mallas

Las mallas se designarán en base a los siguientes conceptos:

- Las letras ME de malla electrosoldada.
- Las separaciones entre alambres longitudinales y transversales, S_lxS_t.
- Zona de ahorro: ahorro estándar (A), ahorro especial (E), sin ahorro (-)
- Los ø de los alambres longitudinal y transversal dl-dt.
- Los distintivos de mallas simples, mallas dobles (D) o mallas de pares (P).
- Tipo de acero con su límite elástico.
- Dimensión del panel y referencia de la norma UNE correspondiente.

Características

Se entiende por MALLA ELECTROSOLDADA la fabricada con alambres corrugados que cumplen con las condiciones de adherencia especificadas en el art. 31.2 de la EHE o con barras corrugadas que cumplen lo especificado en el art. 31.2 y lo especificado en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS GARANTIZADAS DE LOS ALAMBRES

	Ensayo de tracción s/UNE 36.401				Doblado-desdoblado a=90º ß=20º (ø mandril)
Tipo de alambre	Límite elástico f_y (N/mm²)	Carga unitaria f_s (N/mm²)	Alargamiento (%) sobre 5ø	Relación f_s/f_y	
B 500T	500	550	8 (1)	1,03 (2)	8d

(1) $A\% = 20 - 0{,}02\ f_{yi}$

(2) $f_{si}/f_{yi} \geq 1{,}05 - 0{,}1(f_{yi}/f_{yk}-1)$

Las mallas pueden ser simples, dobles o de pares, en función de la disposición de las barras.

Los ø nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas serán los siguientes: 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 - 14 mm.

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta conforme a lo especificado en la UNE 36.092-1-96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36.811-98 y UNE 36.812-96 para barras y alambres corrugados, respectivamente.

Si se solicita, deberá facilitar también, los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida. En el momento de su realización, las barras de la malla deberán estar limpias.

4.6.2 CONTROL s/EHE ART.90

Al igual que para las barras se distinguirán dos niveles de control:

Control a nivel reducido

La comprobación de las características de las barras se realizará según lo especificado para el control a nivel reducido de los aceros.

Control a Nivel Normal

Todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (d≤10 mm.) y serie media (12<d≤25 mm.).

Productos certificados:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción.
Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente • **Características geométricas** **Doblado-desdoblado**	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico • **Carga de rotura** • **Alargamiento** • **Resistencia al arrancamiento del nudo**	Dos veces 2 ensayos sobre cada diámetro principal.

b) Productos no certificados:

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción.

Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente • **Características geométricas** **Doblado-desdoblado**	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico • **Carga de rotura** • **Alargamiento** • **Resistencia al arrancamiento del nudo**	Dos veces 2 ensayos sobre cada diámetro principal.

4.6.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Para la aceptación o rechazo de las barras se aplicarán los criterios especificados en el capítulo de aceros.

Para la aceptación de la malla se tendrá en cuenta el criterio establecido en la norma UNE 36.092 en la que se especifica que dicha malla será aceptable si en el ensayo de arrancamiento del nudo:

- El valor promedio de los resultados es superior el garantizado.
- Ninguno de ellos es inferior al 80% de dicho valor garantizado.

También se especifica que se comprobarán las características geométricas de las mallas (dimensiones, salientes, separación entre elementos, zonas de ahorro, número de soldaduras despegadas, etc...) rechazando individualmente cada malla que no cumpla las características exigidas.

4.6.4 FRECUENCIAS DE CONTROL

Se realizará según lo expuesto en el Control a Nivel Normal de acuerdo a lo especificado en proyecto solicitándose el fabricante que cada partida servida llegue acompañada de :

- Certificado de Garantía del Fabricante.
- Certificado de Ensayo de dicha partida.

4.7 HORMIGÓN.

Según se desprende del Proyecto de Ejecución el hormigón será preparado en Obra s/EHE, adoptándose un control estadístico a nivel NORMAL.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se empleará un tipo de hormigón de las siguientes características:

Hormigón 1

F_{ck} (Kp/cm²): **HA-25**

Dosificación (Kg/m³): **Cemento 300**
Grava 1.270
Arena 650
Agua 185

Consistencia: **Plástica**
Tamaño máx (mm): **20**
Cemento: **CEM II/ A-M 32,5 R**
Aditivo: **No** Tipo: -
Adición: **No**
Ambiente: **II a**

Para la fabricación, amasado, transporte y puesta en obra del hormigón se seguirán las especificaciones del articulado de la Instrucción EHE.

4.7.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las condiciones o características exigidas al hormigón, se especificarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, donde se indicarán los valores de la resistencia a compresión, docilidad y tamaño máximo del árido, ambiente y en su caso, resistencia a tracción, contenido de cemento, absorción, peso específico, desgaste, permeabilidad, aspecto exterior, etc...

El valor mínimo de la resistencia a compresión especificado en el proyecto (f_{ck}) no será inferior para hormigón en masa a 20 N/mm² y para hormigón armado o pretensado a 25 N/mm².

El valor de la resistencia del hormigón a compresión se obtendrá a partir de los resultados de ensayos de rotura a compresión de un mínimo de dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, a la edad de 28 días, s/UNE 83.300/83.301/83.303/83.304.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por el procedimiento descrito en la norma UNE 83.313, método del Cono de Abrams.

Las distintas consistencias y los valores límites de sus tolerancias se especifican en los cuadros siguientes:

DEFINIDAS POR SU TIPO DE CONSISTENCIA

Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Asiento en cm
Seca	0	0-2
Plástica	±1	3-5
Blanda	±1	6-9
Fluída	±2	10-15

DEFINIDAS POR SU ASIENTO

Asiento en el cono de Abrams cm	Tolerancia en cm
Entre 0-2	±1
Entre 3-7	±2
Entre 8-12	±3

4.7.2 SUMINISTRO DEL HORMIGÓN

En el caso de ser el hormigón fabricado en Central, cada carga de dicho hormigón irá acompañada de una hoja de suministro en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la Central de fabricación.
- Nº de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Tamaño máximo del árido.
- Consistencia y relación w/c.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Tipo de aditivo o procedencia de cenizas o humo desílice si los hubiese.
- Designación específica del lugar de suministro.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso.

4.7.3 CONTROL DE HORMIGÓN s/EHE ART. 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89

Control de la consistencia

La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra.
Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams, siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en los casos en que se realice un control del hormigón a nivel reducido o cuando lo ordene la Dirección de la Obra.

Control de la resistencia

<table>
<tr><th rowspan="2">Tipos de ensayos</th><th rowspan="2">Previos</th><th rowspan="2">Características</th><th rowspan="2">De control</th><th colspan="3">De información</th></tr>
<tr><th>Tipo a</th><th>Tipo b</th><th>Tipo c</th></tr>
<tr><td>Ejecución de probetas</td><td>En laboratorio</td><td>En obra</td><td>En obra</td><td>En obra</td><td>Extraídas del hormigón endurecido</td><td rowspan="3">Ensayos no destructivos

(métodos muy</td></tr>
<tr><td>Conservación de probetas</td><td>En cámara húmeda</td><td>En agua o cámara húmeda</td><td>En agua o cámara húmeda</td><td>En condiciones análogas a las de la obra</td><td>En agua o aire, según proceda</td></tr>
<tr><td>Tipo de probetas</td><td>Cilíndricas de 15x30</td><td>Cilíndricas de 15x30</td><td>Cilíndricas de 15x30</td><td>Cilíndricas de 15x30</td><td>Cilíndricas de esbeltez superior a uno</td></tr>
<tr><td>Edad de las probetas</td><td>28 días</td><td>28 días</td><td>28 días</td><td colspan="2">Variables</td><td rowspan="2">diversos)</td></tr>
<tr><td>Número mínimo de probetas</td><td>4x2=8</td><td>6x2=12</td><td>Véase artículo 88</td><td colspan="2">A establecer</td></tr>
<tr><td>Obligatoriedad</td><td>Preceptivos salvo experiencia previa</td><td>Preceptivos salvo experiencia previa</td><td>Siempre preceptivos</td><td colspan="3">En general, no preceptivos</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td>Están destinados a establecer la dosificación inicial</td><td>Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear</td><td>A veces, deben completarse con ensayos de información tipo “b” o tipo “c”</td><td colspan="3">Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas</td></tr>
</table>

Ensayos previos: Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse. Consistirán en fabricar al menos 4 series procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una, para el ensayo a 28 días de edad.

Ensayos característicos: Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de Central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, serán preceptivos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.
Consistirán en realizar antes del hormigonado en la obra 6 series de 2 probetas.

$$X_{m1} \leq X_{m2} \leq \ldots \leq X_{m6}$$

$$X_{m1} + X_{m2} - X_{m3} \geq f_{ck}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Ensayos de control: Serán preceptivos, distinguiéndose los siguientes tipos:

1) control a nivel reducido
2) control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
3) control estadístico, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Control a nivel reducido: Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas con una o dos plantas con luces inferiores a 6 metros o en elementos que trabajen a flexión en edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, con luces inferiores a 6 metos. No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV.

En este nivel el control se realizará por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.

Con la frecuencia que indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra, con un mínimo de 4 ensayos al día.
Control al 100 por 100: Es de aplicación a cualquier obra.

El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando el valor de la resistencia característica real $f_{c,real}$ como se indica:

$$X_1 \leq X_2 \leq \ldots \leq X_n \leq \ldots \leq X_N; \text{ siendo } n=0{,}05N$$
$$f_{c,real} = f_n$$
$$f_{c,real} \geq f_{ck}$$

Control estadístico: Es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

Se dividirá la obra en lotes según el cuadro siguiente:

Límite superior	**Tipo de elementos estructurales**		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	**Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)**	**Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)**
Volumen de hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Numero de amasadas(1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	-
Número de plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación.

El control se realiza determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si $f_{ck} \leq 25$ N/mm²	$N \geq 2$
25 N/mm² < $f_{ck} \leq 35$ N/mm²	$N \geq 4$
$f_{ck} > 35$ N/mm²	$N \geq 6$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de Sello o Marca de Calidad, se podrán aumentar los límites al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran enla tabla.

- 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.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma:

$$x_1 \leq x_2 \leq x_m \leq \ldots \leq x_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

Si N<6, $f_{est}=K_N.x_1$
Si N ≥ 6, $f_{est}=2(x_1+x_2+\ldots+x_{m-1}/m-1)$ - $x_m \geq K_N.x_1$

Valores de K_N

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	CLASE A			CLASE B		CLASE C		
	Recorrido relativo máximo, r	K_N		Recorrido relativo máximo, r	K_N	Recorrido relativo máximo, r	K_N	
		Con Sello de Calidad	Sin Sello de Calidad					
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Control de la durabilidad

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la tabla 37.3.2.a de la EHE, se llevarán a cabo los siguientes controles:

a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en el art. 37.3.2.
b) Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en el art. 37.3.2 y de acuerdo con el procedimiento descrito en el art. 85.2.

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en el art. 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón que se coloque en obra, en los casos indicados en el art. 37.3.2, así como cuando lo ordene la Dirección de Obra.

El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. el contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en el art. 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con caracter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83.309-90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

como la selección del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:

- Composición de la dosificación del hormigón que se va a emplear en obra.
- Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83.309-90, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.
- Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores.

Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el art. 81, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.

4.7.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Control de la consistencia

Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 93.313-90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.

El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

Control de la resistencia

Si $f_{est} \geq f_{ck}$ el lote se acepta.
Si $f_{est} \geq 0{,}9\ f_{ck}$ el lote se acepta sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas.
Si $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$ se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:

a) estudio de seguridad de los elementos que componen el lote.
b) ensayos de información complementaria (según el art. 89 de la EHE).
c) ensayos estáticos de puesta en carga (según el art. 99.2 de la EHE).

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.

Control de la durabilidad

La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración del agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83.309-90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Las profundidades máximas de penetración:

$$Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$$

- Las profundidades medias de penetración:

$$T_1 \leq T_2 \leq T_3$$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = (Z_1 + Z_2 + Z_3) / 3 \leq 50 \text{ mm.} \qquad Z_3 \leq 65 \text{ mm.}$$

$$T = (T_1 + T_2 + T_3) / 3 \leq 30 \text{ mm.} \qquad T_3 \leq 40 \text{ mm.}$$

4.7.5 FRECUENCIA DE CONTROL

La frecuencia de control de amasadas será establecida según el volumen de hormigón de cada elemento, de acuerdo con el cuadro que aparece en el Control Estadístico a nivel normal.
No se realizarán Ensayos Previos ni Característicos por tratarse de un hormigón preparado del que se conocen los materiales y los medios de ejecución, llevándose a cabo sólo los ensayos establecidos en un Control Estadístico a nivel normal, según se especifica en el Proyecto.

Finalmente se le exigirá a la planta de hormigonado los siguientes certificados:

- Certificado de Inscripción en el Registro Industrial de la Central de Hormigón Preparado.
- Certificado de Ensayos de control de producción de la Central.
- Hoja de suministro de hormigón debidamente cumplimentada de todos los camiones.

4.8 ZAHORRA ARTIFICIALES

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos de machaqueo, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación, si procede y compactación de la tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

4.8.1 MATERIALES

Condiciones generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan dos caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Composición granulométrica

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites de uno de los husos del siguiente cuadro:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO

Tamiz UNE	Z A (40)	Z A (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
0,40	6-20	8-22
0,080	0-10	0-10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

El cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE.

El criterio de elección del huso, y posteriormente la granulometría de trabajo será, dentro de la adecuada compacidad, el de la más alta permeabilidad, determinada mediante los correspondientes ensayos con permeámetro de carga constante con objeto de asegurar al máximo la rápida evacuación del agua que penetre.

Forma

El índice de lajas, según Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Calidad

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72 será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma. En el caso de emplearse roca caliza el contenido en carbonatos no será inferior al noventa por ciento (90%) en peso. Las pérdidas de material triturada y cernido por el tamiz 40 UNE sometido a la acción del sulfato sódico o magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%) o al veinticuatro por ciento (24%) respectivamente, en peso, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena será superior a cuarenta (40).

Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

4.8.2 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Preparación del material

La preparación y dosificación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la compactación y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas “in situ” en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existen razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme de capa de zahorra artificial. El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
En el primer caso, la forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio. Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los pliegos de Prescripciones Técnicas y otro métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc...

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte, si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los planos para la capa de zahorra artificial.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los planos.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralelamente como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la D.O..

4.8.3 LIMITACIONES DE EJECUCION

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

4.8.4 CONTROL DE CALIDAD

Control de Procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m^3), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.
- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de los áridos gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

Control de producción

Se realizarán los siguientes

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Granulometría de tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límites de Atterberg.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la Norma NLT/74.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Cada quince mil metros cúbicos (15.000 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.

Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida si esta fuere menor.
Las muestras se tomarán y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinalmente como transversalmente.

Compactación

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 Ud) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Densidad "in situ", según la Norma NLT 109/72.

Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud) se realizará un ensayo VSS de placa de carga reducida.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 501.7.3.1. del presente Artículo, se realizarán ensayos del

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Próctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Criterios de aceptación y rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado "Densidad" anterior; no más de 2 individuos de muestra podrán arrojar resultados de hasta 2 puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.
Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el cuadro correspondiente o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.
Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

4.9 TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA.

4.9.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Lo correspondiente al presente capítulo será de aplicación a la ejecución de las obras y colocación de los tubos, uniones, juntas, llaves y demás piezas especiales necesarias para formar las conducciones de abastecimiento de aguas potables a presión.

4.9.2 CONDICIONES GENERALES SOBRE TUBOS Y PIEZAS.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la D.O.

La D.O. se reserva el derecho de verificar previamente, por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Las superficies de rodadura, de fricción o contacto, las guías, anillos, ejes, piñones, engranajes, etc., de los mecanismos estarán convenientemente trazados, fabricados e instalados, de forma que aseguren de modo perfecto la posición y estanqueidad de los órganos móviles o fijos, y que posean al mismo tiempo un funcionamiento suave, preciso, sensible y sin fallo de los aparatos.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables. A tal efecto, el montaje de las mismas deberá realizarse en fábrica, empleándose plantillas de precisión y medios adecuados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Todos los elementos de la conducción deberán resistir, sin daños a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aún, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Las válvulas de compuerta llevarán en el volante u otra parte claramente visible para el que las ha de accionar una señal indeleble, indicando los sentidos de apertura y cierre.

Las válvulas de diámetro nominal igual o superior a quinientos (500) milímetros irán provistas además de indicador de recorrido de apertura.

4.9.2.1 Marcado.

Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

1. Marca de fábrica.
2. Diámetro nominal.
3. Presión normalizada en kg/cm^2, excepto en tubos de hormigón armado y pretensado y plástico, que llevarán la presión de trabajo.
4. Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

4.9.2.2 Pruebas en fábrica y control de fabricación.

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la D.O. durante el período de su fabricación para lo cual aquélla nombrará un representante, que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la D.O. se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación. A estos efectos, el contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la D.O. en su contrato con el fabricante.

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.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la D.O., el fabricante y el contratista.

El Director de obra, en caso de no asistir 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.

4.9.2.3 Entrega y transporte. Pruebas de recepción en obra de los tubos y elementos.

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación previstas el contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en sus almacenes o a pie de obra, en los lugares precisados, en su caso, en el pliego particular de prescripciones.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el pliego particular. A falta de indicación precisa en éste, el destino de cada lote o suministro se solicitará del Director de la obra con tiempo suficiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

El Director de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.
Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la D.O., y en caso contrario corresponderán al contratista, que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos; procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de obra. De no realizarlo el contratista, lo hará la D.O., a costa de aquél.

4.9.2.4 Aceptación o rechazo de los tubos.

Clasificado el material por lotes, estableciéndose las pruebas se efectuaran sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en 1.9. así como las pruebas fijadas en el capítulo 3 y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanja.

4.9.2.5 Pruebas en zanja.

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas de presión interior y estanqueidad que se indican en el capítulo 11, así como a las que se establezcan en el correspondiente pliego particular de la obra.

4.9.2.6 Gastos de ensayos y pruebas.

Son a cargo del contratista o, en su caso, del fabricante los ensayos y pruebas obligatorios y los que con este carácter se indiquen en el pliego particular del proyecto, tanto en fábrica como al recibir el material en obra y con la tubería instalada.

Será asimismo de cuenta del contratista aquellos otros ensayos y pruebas en fábrica o en obra que exija el Director de obra, si los resultados de los citados ensayos ocasionasen el rechazo del material.

Los ensayos y pruebas que haya que efectuar en los laboratorios oficiales, designados por la D.O. como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos realizados en fábrica o en la recepción del material en obra serán abonados por el contratista o por la D.O., con cargo a la misma, si, como consecuencia de ellos, se rechazasen o se admitiesen, respectivamente, los elementos ensayados.

El contratista está obligado a tomar las medidas oportunas para que el Director de obra disponga de los medios necesarios para realizar las pruebas en zanja prescritas en 1.14.1. sin que ello suponga a la D.O. gasto adicional alguno.

4.9.3 MATERIALES

4.9.3.1 Generalidades.

Todos los elementos que entren en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fábricas aceptados por la D.O..

Los materiales normalmente empleados en la fabricación de tubos y otros elementos para tuberías serán los siguientes: Fundición, acero amianto-cemento, hormigón, plomo, bronce, caucho y plástico. Estos materiales, o

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

los componentes con los que éstos se fabriquen, habrán de satisfacer las condiciones previstas en este capítulo para cada uno de ellos o para las materias con las que se fabrican.

Podrá aceptarse el empleo de materiales distintos de los señalados, de uso no corriente en las conducciones de agua, pero obligará a priori la realización de los ensayos necesarios para determinar las características actuales y el comportamiento en el futuro del material, de los tubos y de las piezas especiales, sometidos a las acciones de toda clase que deberán soportar cuando estén en funcionamiento. Estos ensayos se realizarán en los laboratorios oficiales, designados, en su caso, por la D.O., y sus resultados permitirán fijar los límites de las citadas características en el pliego de condiciones correspondiente, de acuerdo con los criterios generales establecidos en este programa de calidad.

La D.O. fijará las condiciones para la recepción de los elementos de la conducción fabricados con dichos materiales, y las decisiones que tome deberán ser aceptadas por el contratista.

4.9.3.2 Calidad de los materiales.

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos deberán responder a los requisitos que en este Programa de Calidad se indican.

Además de los controles que se efectúen en los laboratorios oficiales, que serán preceptivos en caso de duda o discrepancia, deberán efectuarse análisis sistemáticos durante el proceso de fabricación; con tal fin, el fabricante estará obligado a tener próximo a sus talleres un laboratorio idóneo para la determinación de las características exigidas a cada material en este capítulo del Programa.

4.9.3.3 Polietileno

El polietileno puro podrá ser fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad o fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad.

El polietileno puro fabricado a alta presión (baja densidad) que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características:

Peso específico hasta novecientas treinta milésimas de gramo por mililitro (0,930 gr/ml.) (UNE 53188).

Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).

Temperatura de reblandecimiento □ ochenta y siete (87°) grados centígrados, realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53118)

Índice de fluidez se fija como máximo en dos (2) gramos por diez (10) minutos (UNE 53118).
Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°) igual o mayor que mil doscientos (1.200) kg/cm^2 .

Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción □$_r$) del material a tracción, no será menor de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por cien (350 por 100) (UNE 53142).

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características: Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml.) (UNE 53188).

Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).

Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100 °C) realizado el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53118).

Índice de fluidez se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos (UNE 53188).

Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°) igual o mayor que nueve mil (9.000) kg/cm^2 .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción $\square_r$) del material a tracción, no será menor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 ± 25) milímetros por minuto (UNE 53023).

El material del tubo estará, en definitiva, constituido por:

- Polietileno puro.
- Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más menos dos décimas (2 ± 0,2 por 100).
- Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3 por 100), y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

4.9.4 TUBOS DE POLIETILENO

4.9.4.1 Generalidades.

Los tubos de plástico cumplirán las prescripciones indicadas en los apartados sobre condiciones que deben poseer los materiales constituyentes.

4.9.4.2 2Fabricación.

Los tubos de plástico se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

4.9.4.3 Marcado.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en este pliego de prescripciones y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

4.9.4.4 Clasificación.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (P_t) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

4.9.4.5 Diámetros nominales y tolerancias.

Los diámetros nominales se refieren a los exteriores de los tubos, y las tolerancias admitidas proporcionan los valores máximos en milímetros de los diámetros exteriores, indicados en los cuadros a, b y c. No se admiten tolerancias en menos.

Espesores y tolerancias. Los espesores y tolerancias vienen indicados en los cuadros a, b y c. No se admiten tolerancias en menos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Cuadro b
Polietileno de baja densidad
Espesores reales que corresponden a los diferentes diámetros y presiones máximas de trabajo

Diámetro nominal (exterior)	Máximo diámetro (tolerancia) en milímetros	Presión máxima de trabajo en kg./cm²					
		2,5		4		6	
		Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más
40	40,4	2,5	0,5	3,7	0,6	5,8	0,8
50	50,5	3,2	0,6	4,6	0,7	7,2	1,0
63	63,6	4,0	0,6	5,8	0,8	9,0	1,1
75	75,7	4,7	0,7	6,9	0,9	10,8	1,3
90	90,9	5,7	0,8	8,2	1,1	12,9	1,5
110	111,0	6,9	0,9	10,0	1,2	15,8	1,8
125	126,1	7,9	1,0	11,4	1,4	17,9	2,0
140	141,3	8,8	1,1	12,8	1,5	20,0	2,2
160	161,5	10,0	1,2	14,6	1,7	--	--
180	181,7	11,3	1,4	16,4	1,9	--	--
200	201,8	12,5	1,5	--	--	--	--

Espesores y tolerancias en milímetros.

No se admiten tolerancias en menos, ni en el diámetro exterior ni en los espesores.

CUADRO c

Polietileno de alta densidad
Espesores reales que corresponden a los diferentes diámetros y presiones máximas de trabajo

Diámetro nominal (exterior)	Máximo diámetro (tolerancia) en milímetros	Presión máxima de trabajo en kg./cm²					
		2,5		4		6	
		Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más
40	40,4	2,0	0,40	2,3	0,45	3,6	0,55
50	50,45	2,0	0,40	2,8	0,50	4,5	0,65
63	63,6	2,4	0,45	3,6	0,55	5,7	0,75
75	75,7	2,8	0,50	4,3	0,65	6,8	0,90
90	90,8	3,5	0,55	5,1	0,70	8,2	1,00
110	111,0	4,2	0,60	6,2	0,80	10,0	1,20
125	126,2	4,8	0,70	7,1	0,90	11,4	1,35
140	141,3	5,4	0,75	7,9	1,00	12,7	1,45
160	161,5	6,2	0,80	9,1	1,15	14,6	1,65
180	181,7	6,9	0,90	10,2	1,20	16,4	1,35
200	201,8	7,7	0,95	11,4	1,35	18,2	2,00
225	227,1	8,7	1,05	12,8	1,50	20,5	2,25
250	252,3	9,6	1,15	14,2	1,60	22,8	2,50
280	282,6	10,8	1,30	15,9	1,80	25,5	2,75
315	317,9	12,1	1,40	17,9	2,00	--	--
355	358,2	13,7	1,55	20,1	2,20	--	--
400	403,6	15,4	1,70	22,7	2,45	--	--

Espesores y tolerancias en milímetros.

No se admiten tolerancias en menos, ni en el diámetro exterior ni en los espesores.

4.9.4.6 Aspecto de los tubos.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.9.4.7 Juntas y uniones.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

4.9.5 PRUEBAS EN LOS TUBOS

4.9.5.1 Generalidades.

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 por lo que se prescribe anteriormente.

Estas pruebas se efectuarán previamente a la pintura o enlucidos de protección sobre el tubo. Los mecanismos de llaves y fontanería (ventosas, etc.) serán, por otra parte, sometidos a prueba de buen funcionamiento.

Las llaves de compuerta serán sometidas a prueba de resistencia y estanqueidad.
Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas para cualquier clase de tubos:

- 1° Examen visual del aspecto general de todos los tubos (3.3).
- 2° Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos (3.3).
- 3° Pruebas de estanqueidad (3.4).
- 4° Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote

Serán pruebas obligatorias, según el tipo de material las siguientes:

En fundición centrifugada:

- 1° Ensayo de flexión sobre anillos de tubos o ensayo de tracción sobre testigos del material.
- 2° Ensayo de resiliencia sobre testigos del material.
- 3° Ensayo de dureza Brinell.

En fundición moldeada:

- 1° Ensayo de flexión sobre testigos del material.
- 2° Ensayo de tracción sobre testigos del material.
- 3° Ensayo de impacto sobre testigos del material.
- 4° Ensayo de dureza Brinell.

En tubos de plástico:

- 1° Prueba de aplastamiento o flexión transversal (3.6).

Según la importancia de la tubería se aconseja incluir en el pliego de prescripciones particulares de la obra ensayos de la soldadura mediante presión hidráulica interior, radiografía, ultrasonidos, isótopos radiactivos, etc.

4.9.5.2 Lotes y ejecución de las pruebas.

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director de obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número y salvo lo dispuesto en anteriormente para características mecánicas de la fundición.

El Director de obra escogerá los tubos, elementos de juntas o piezas que deberán probarse. Por cada lote de 200 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

En primer lugar se realizarán las pruebas mecánicas, y si los resultados son satisfactorios, se comprobarán las circunstancias primera y segunda anteriormente citadas y después se procederá a la realización de las pruebas de tipo hidráulico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.9.5.3 Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los mismos.

Cada tubo se presentará separadamente, se le hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios (2/3) de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

Además se tendrá presente lo prescrito.

Los tubos de fundición se golpearán moderadamente para asegurarse que no tienen coqueras ni sopladuras.

4.9.5.4 Pruebas de estanqueidad.

Los tubos que se van a probar se colocan en una máquina hidráulica, asegurando la estanqueidad en sus extremos mediante dispositivos adecuados.

Se dispondrá de un manómetro debidamente contrastado y de una llave de purga.

En el caso de tubería de hormigón, el contratista o fabricante tendrá el tubo lleno de agua veinticuatro (24) horas antes de iniciarse la prueba. Al comenzar la prueba se mantendrá abierta la llave de purga, iniciándose la inyección de agua y comprobando que ha sido expulsada la totalidad del aire y que, por consiguiente, el tubo está lleno de agua. Una vez conseguida la expulsión del aire se cierra la llave de purga y se eleva regular y lentamente la presión hasta que el manómetro indique que se ha alcanzado la presión máxima de prueba.

La presión máxima de prueba de estanqueidad será la normalizada para los tubos de fundición, acero y amianto-cemento; el doble de la presión de trabajo para los tubos de hormigón y cuatro veces la presión de trabajo para los tubos de plástico.

Esta presión se mantiene en los tubos de plástico, acero y fundición treinta (30) segundos y en los de hormigón dos horas.

Durante el tiempo de la prueba no se producirá ninguna pérdida ni exudación visible en las superficies exteriores de los tubos de amianto-cemento, plástico, acero y fundición; en esta última clase de tubos, podrán golpearse éstos durante la prueba moderadamente con un martillo de setecientos (700) gramos de peso.

También se efectuará la prueba de estanqueidad de cada llave, debiendo ser absoluta bajo la presión de prueba, bien ejerciendo la presión normalizada sobre el conjunto de la llave abierta y los dos tubulares cerrados con bridas ciegas, o bien no actuando más que sobre cada lado de la llave con la compuerta cerrada y alternativamente. La pieza será rechazada cuando se observe perlado o resudación o fugas.

El ensayo del tipo de juntas se hará en forma análoga a la de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

4.9.5.5 Prueba a presión hidráulica interior.

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axil, así como flexión longitudinal. En tuberías de amianto-cemento, plástico y fundición esta prueba de rotura podrá llevarse a cabo en tubos completos o trozos de tubo de cincuenta (50) centímetros de longitud como mínimo cortados de sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas. Cuando se trate del amianto-cemento, el tubo o trozo del mismo se mantendrá durante cuarenta y ocho (48) horas sumergido en agua. A petición del fabricante, cuando se trate de tubos de hormigón pretensado, la prueba de presión hidráulica interior a fisuración se llevará a efecto sin el revestimiento exterior.

Se someterá a una presión creciente de forma gradual con incremento no superior a dos (2) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo hasta llegar a la rotura o a la fisuración según los casos.
Se registrarán las tensiones normales (σ_r) que produzcan roturas dentro de los siguientes intervalos de tiempo en horas: (0,6-1), (6-10), (60-100), (600-1.000). Los resultados se representarán en un diagrama logarítmico (en dos escalas), los tiempos en abcisas y las tensiones en ordenadas. Los puntos representativos de los resultados obtenidos, deberán definir aproximadamente una recta. En caso de duda el ajuste de esta recta

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

deberá realizarse por mínimos cuadrados. El ángulo agudo, formado por esta recta y el eje de tiempos, será inferior al ángulo formado por el eje de tiempos y la recta definida por los puntos (□ = 170 kgf/cm^2 , t = 1 hora) (□ = 100 kgf/cm^2 , t = 1.000 horas).

El ensayo se realizará a 60°C.

En los tubos de polietileno de baja densidad la prueba se efectuará con los valores dados en el cuadro siguiente:

A	20°	1	80
B	70°	100	30

y los métodos operatorios indicados en la norma UNE 53142.

En los tubos de polietileno de alta densidad la prueba se efectuará con los valores dados en el cuadro siguiente:

Requisito de resistencia	**Temperatura del ensayo ºC**	**Duración mínima del ensayo Horas**	**Tensión normal del ensayo σ kgf/cm²**
A	20	1	150
B	80	44	42
B	80	170	30

y los métodos operatorios en la norma UNE 53162.
La tensión de rotura σ_r, en caso de tubos de material homogéneo, vendrá dada en kilogramos por centímetro cuadrado.

Tanto "D" como "e" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

4.9.5.6 Pruebas de flexión transversal.

Estas pruebas se ejecutarán sobre tubos de de plástico.

La prueba para el plástico se efectuará sobre un trozo de tubo de veinte (20) centímetros de longitud. Se colocará el tubo probeta entre los platillos de la prensa, interponiendo entre éstos y las generatrices de apoyo del tubo una chapa de fieltro o plancha de fibra de madera blanda de uno (1) a dos (2) centímetros de espesor. La carga en la prensa se aumentará progresivamente de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de cuarenta a sesenta (40 a 60) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo, hasta llegar a la rotura de la probeta.

El tubo elegido para la prueba se colocará apoyado sobre dos reglas de madera separadas un doceavo (1/12) del diámetro exterior y como mínimo veinticinco (25) milímetros. Las irregularidades de forma pueden ser compensadas por una banda de cartón, fieltro o caucho de uno a dos (1 a 2) centímetros de espesor. La carga de ensayo se aplicará uniformemente a lo largo de la generatriz opuesta al apoyo por medio de una regla de madera con un ancho de diez (10) centímetros, con el mismo sistema de compensación de irregularidades. En los tubos sin enchufe con terminales planos, el centro de gravedad de la carga estará a igual distancia de las dos extremidades y la longitud de la carga coincidirá con la longitud útil del tubo

En los tubos con enchufe, el apoyo de la carga no se ejercerá más que sobre la parte cilíndrica de diámetro uniforme del tubo, pero el centro de gravedad de la carga deberá estar a igual distancia de las dos extremidades

La resistencia del tubo, expresada en kilogramos por metro lineal, se referirá a la longitud útil del tubo.

La carga deberá crecer progresivamente desde cero (0) a razón de mil (1.000) kilogramos por segundo.

Se llama carga de fisuración aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos dos décimas (0,2) de milímetro de abertura y treinta (30) centímetros de longitud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Para medir la abertura de las fisuras podrá utilizarse una galga de dimensiones análogas a las que se indican en la figura 3.6.3.d. Se considerará que se ha alcanzado la carga de fisuración cuando la galga pueda entrar en la fisura por lo menos en treinta (30) centímetros de longitud.

Se llamará carga de rotura la carga máxima que se señale el aparato de medida.

La tensión de rotura al aplastamiento por flexión transversal $\square_r$ para el el plástico o el hormigón en masa se puede expresar en kilogramos por centímetro cuadrado.

Tanto "D" como "e" y "b" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

4.9.6 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

4.9.6.1 Pruebas preceptivas.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la D.O. podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

4.9.6.1.1 Prueba de presión interior.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la D.O.. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (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 diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.
Se empezará por llenar 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.

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 D.O. o previamente comprobado por la misma.

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.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión, según se define en 1.4.4. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

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 kilogramos por centímetro cuadrado. 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

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 D.O. podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

4.9.6.2 Prueba de estanqueidad.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

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.

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:

$$V = K\,L\,D$$

en la cual:

- 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.

4.9.7 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

4.9.7.1 Transporte y manipulación.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitarán que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito de los explosivos, etc..

Los tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje deben ser examinados por un representante de la D.O., debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

4.9.7.2 Zanjas para alojamiento de tuberías.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc.. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta (60) centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc.. se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. En obras de poca importancia y siempre que se justifique debidamente podrá reducirse dicho valor de un (1) metro hasta cincuenta (50) centímetros. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería. profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc..; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a sesenta (60) centímetros y se debe dejar un espacio de quince a treinta (15 a 30) centímetros a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc..). Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc.. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación complementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de estas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de esta no exceda de dos (2) centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc..).

4.9.7.3 Montaje de tubos y relleno de zanjas.

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que, a su vez, vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación directamente a los tubos.

- 1.- En tuberías de diámetro inferior a treinta (30) centímetros serán suficientes camas de grava, arena o gravilla o suelo mejorado con un espesor mínimo de quince (15) centímetros.

- 2.- En tuberías con diámetro comprendido entre treinta (30) y sesenta (60) centímetros, el proyectista tendrá en cuenta las características del terreno, tipo de material, etc.. y tomará las precauciones necesarias, llegando, en su caso, a las descritas en el párrafo siguiente.

- 3.- En tuberías con diámetro superior a sesenta centímetros se tendrá en cuenta:

a) Terrenos normales y de roca. En este tipo de terrenos se extenderá un lecho de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco (25) milímetros y mínimo de cinco (5) milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto (1/6) del diámetro exterior del tubo y mínimo de veinte (20) centímetros; en este caso la gravilla actuará de dren, al que se le dará salida en los puntos convenientes.

b) Terreno malo. Si el terreno es malo (fangos, rellenos, etc..) se extenderá sobre toda la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de ciento cincuenta (150) kilogramos de cemento por metro cúbico y con un espesor de quince (15) centímetros.

Sobre esta capa se situarán los tubos, y hormigonando posteriormente con hormigón de doscientos (200) kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la solera de hormigón pobre tenga quince (15) centímetros de espesor. El hormigón se extenderá hasta que la capa de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120°) en el centro del tubo.

c) Terrenos excepcionalmente malos. Los terrenos excepcionalmente malos como los deslizantes, los que estén constituidos por arcillas expansivas con humedad variable, los que por estar en márgenes de ríos de previsible desaparición y otros análogos, se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento del presupuesto.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc.. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 por 100) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la D.O., no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la D.O..

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por 100 del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Proctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

4.9.7.4 Juntas.

Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo el caso de piezas cuyos elementos contiguos deben ser visitables o desmontables, en cuyo caso se colocarán juntas de fácil desmontaje.

Entre las juntas a que se refieren los párrafos anteriores se encuentran las denominadas de bridas, mecánicas y de manguito. En caso de no establecerse condiciones expresas sobre estas juntas, se tendrá en cuenta las siguientes:

a) Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas una arandela de plomo de tres (3) milímetros de espesor como mínimo, perfectamente centrada, que será fuertemente comprimida con los tornillos pasantes; las tuercas deberán apretarse alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes de la brida; esta operación se hará también así en el caso en que por fugas de agua fuese necesario ajustar más las bridas. Se prohiben las arandelas de cartón, y la D.O. podrá autorizar las juntas a base de goma especial con entramado de alambre o cualquier otro tipo.

b) Las juntas mecánicas están constituidas a base de elementos metálicos, independientes del tubo, goma o material semejante y tornillos con collarín de ajuste o sin él. En todos los casos es preciso que los extremos de los tubos sean perfectamente cilíndricos para conseguir un buen ajuste de los anillos de goma. Se tendrá especial cuidado en colocar la junta por igual alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma. Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo, para permitir ligeros movimientos relativos. En los elementos mecánicos se comprobará que no hay rotura ni defectos de fundición; se examinará el buen estado de los filetes de las rocas de los tornillos y de las tuercas y se comprobará también que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden a la junta propuesta y al tamaño del tubo. Los tornillos y tuercas se apretarán alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes del collarín y se apretarán inicialmente a mano y al final con llave adecuada, preferentemente con limitación del par de torsión. Como orientación, el par de torsión para tornillos de quince (15) milímetros de diámetro no sobrepasará los siete (7) metros kilogramo; para tornillos de veinticinco (25) milímetros de diámetro será de diez a catorce (10 a 14) metros kilogramo, y para tornillos con un diámetro de treinta y dos (32) milímetros el par de torsión estará comprendido entre los doce y diecisiete (12 y 17) metros kilogramo.

c) Cuando la unión de los tubos se efectúe por manguito del mismo material y anillo de goma, además de la precaución general en cuanto a la torsión de los anillos, habrá de cuidarse el centrado perfecto de la junta. Los extremos de los tubos no quedarán en contacto, dejando una separación de uno y medio (1,5) centímetros, para lo cual se podrá señalar la posición final de las juntas para facilitar la comprobación del montaje y del desplazamiento. La posición final de la junta se obtendrá desplazando el manguito o copa y los anillos a mano o con aparatos adecuados. Los anillos podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con varios rebordes, equivalentes a otros tantos anillos. El número de anillos de goma será variable y los manguitos o la copa llevarán en su interior rebajes o resaltos para alojar y sujetar estos. Los extremos de los tubos serán torneados. Se mantendrán todas las precauciones de limpieza indicadas para las juntas, limpiándose de cualquier materia extraña que no sea el revestimiento normal

D.O., previos los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes. Entre estas juntas se encuentran las denominadas de enchufe y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

cordón y las juntas soldadas. En caso de no establecerse condiciones expresadas, sobre tales juntas, se tendrán en cuenta las siguientes:

a) Las juntas de enchufe y cordón podrán efectuarse en caliente y en frío. Siempre que sea posible, la copa deberá mirar hacia aguas arriba. Cuando no exista cordón en el tubo, la empaquetadura deberá tener más de una vuelta. En las juntas en caliente, el material de empaquetadura podrá ser cordón de amianto, papel tratado, cordón de cáñamo, etc. todo ello libre de sustancias grasientas, aceites o alquitranes y manejados con cuidado para evitar su contaminación; se arrollará alrededor del extremo macho, procurando que el material esté bien seco, y se retacará enérgicamente contra el fondo de la copa con equipo adecuado. En las juntas en caliente, la empaquetadura ocupará aproximadamente el cincuenta por ciento (50%) de la longitud del enchufe, lo que puede ser en peso la décima parte del plomo empleado. El otro cincuenta por ciento (50%) estará ocupado por el plomo, cuyo peso en kilogramos será aproximadamente veinte (20) veces el diámetro del tubo expresado en metros. No debe haber humedad dentro de la junta. La junta terminada se mostrará por todas las partes compacta, dura y uniforme, y se tendrá especial cuidado de no someter a esfuerzos excesivos los enchufes durante el retacado. Las juntas de enchufe y cordón en frío se efectuarán retacando en frío capas sucesivas de cordones de plomo con alma de cáñamo generalmente; las capas sucesivas no deben tener más de dos (2) centímetros de espesor. Las precauciones de retacado, solicitaciones en los enchufes, acabados de superficie, etc.. son las mismas que en las juntas en caliente. Para muy altas presiones se emplearán juntas en frío, cordón de hilo de cinc o de hierro entre dos cordones de plomo. En las juntas de enchufe y cordón para tubería de hormigón la profundidad del enchufe, como norma general, no debe ser inferior a diez (10) centímetros, y deberá tener la suficiente armadura para garantizar su integridad y la continuidad de resistencia con el tubo. Cuando hayan de ser retacadas se eliminará todo peligro de tensión en el hormigón, derivado de la diferencia de rigidez simplemente de las tensiones localizadas en las proximidades de la zona retacada. A tal fin, se recomienda que la chapa de enchufe y cordón se suelde a la armadura longitudinal, o si esta no fuese suficiente, se fije mediante soldadura a un alma de chapa embebida en la pared del tubo en una longitud no inferior a cincuenta (50) centímetros. La chapa de acero destinada a formar el enchufe o cordón de la junta debe tener la suficiente rigidez para evitar las posibles deformaciones que puedan producirse durante las operaciones de transporte, colocación y de retacado. Se prohibe el empleo de chapa de espesor inferior a cinco (5) milímetros.

b) Las uniones soldadas serán a tope y deberán cumplir las condiciones siguientes:

1.- Perfecta coincidencia, regularidad de forma y limpieza de los extremos de los tubos. En caso de no coincidencia se podrá autorizar la colocación de manguito con doble cordón de soldadura de ángulo en solapo.

2.- Deberá definirse el tipo de soldadura teniendo en cuenta el grosor de la chapa a soldar.

3.- Deberá limitarse la máxima anchura de soldadura.

4.- Se elegirá el tipo de electrodo conveniente teniendo en cuenta el tipo de chapa a soldar.

Estas uniones se llevarán a cabo por personal calificado.

5.- Las soldaduras se someterán a ensayos mecánicos que aseguren una resistencia a tracción igual al menos a la resistencia nominal a la rotura de la chapa.

c) En los tubos de plástico, cuando se monte la tubería utilizando adhesivos líquidos, estos cumplirán al menos las mismas condiciones que el material que forman los tubos en cuanto a estabilidad, falta de toxicidad, sabor y olor. Se solaparán al menos una longitud igual al diámetro hasta un valor de este de cien (100) milímetros y para diámetros superiores el ochenta por ciento (80%). La adherencia se asegurará con pruebas mecánicas físicas y químicas para alcanzar siempre las cifras características que se pidieron a los tubos.

4.9.7.5 Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Los apoyos, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohibe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.
Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

4.9.7.6 Obras de fábrica.

Las obras de fábrica necesarias para alojamiento de válvulas, ventosas y otros elementos se constituirán con las dimensiones adecuadas para fácil manipulación de aquellas. Se protegerán con las tapas adecuadas de fácil manejo y de resistencia apropiada al lugar de su ubicación.

Se dispondrán de tal forma que no sea necesaria su demolición para la sustitución de tubos, piezas y demás elementos. En caso de necesidad deberán tener el adecuado desagüe.

Es conveniente normalizar todo lo posible los tipos y clase de estas obras de fábrica dentro de cada servicio.

4.9.7.7 Lavado de las tuberías.

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado. A estos efectos, la red tendrá las llaves y desagües necesarios no solo para la explotación, sino para facilitar estas operaciones.

4.10 TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO

4.10.1 Definición y clasificación

Se definen como tuberías de PVC las formadas con tubos prefabricados de policloruro de vinilo, que se emplean para la conducción de aguas sin presión. Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El transporte y descarga en obra.
- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería, así como de sus juntas.
- El agotamiento de la zanja.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego y las Normas UNE 1401 y UNE 1456.

4.10.1.1 Tubos de PVC para saneamiento

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 1401 y UNE 1456, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.10.2 Características técnicas

4.10.2.1 TUBOS DE PVC PARA SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros desde 160 a 500mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 1401.
Las características principales que deben cumplir los tubos a colocar en obra se resumen en las siguientes tablas,

CARACTERISTICAS TECNICAS	SERIE		
	SN-2	SN-4	SN-8
Rigidez anular nominal (kN/m2)	2	4	8
Relación D/e máxima (SDR)	51	41	34,4
Densidad media	1,4 g/cm3		
Módulo de elasticidad	≥ 3.000 MPa		
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m ºC		
Conductividad térmica	0,16 W/m ºC		
Resistencia eléctrica superficial	≥ 1012 Ω		

Diámetro exterior (mm.)	SN-4		SN-8	
	D.int. (mm)	Esp (mm)	Dint. (mm)	Esp (mm)
110	-	-	103,6	3,2
125	-	-	117,6	3,7
160	153,6	3,2	150,6	4,7
200	192,2	3,9	188,2	5,9
250	240,2	4,9	235,4	7,3
315	302,6	6,2	296,6	9,2
400	384,2	7,9	376,6	11,7
500	480,4	9,8	470,8	14,6

4.10.3 Control de recepción

4.10.3.1 MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes. El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Indice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

4.10.3.2 TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

4.10.3.3 RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

4.10.3.4 ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

4.10.4 CONTROL DE CALIDAD

La prueba de la tubería instalada a realizar una vez montada ésta se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE EN 1610. Salvo que la Dirección de Obra estime oportuno lo contrario, se deberán probar la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua al tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Cuando el apoyo de los tubos sea tal que el mismo abrace gran parte del cuerpo de la conducción, las pruebas de la tubería instalada se deberán realizar antes de ejecutar la cama lateral de apoyo, ya que, si la prueba presente problemas, resultaría muy difícil localizar las pérdidas para proceder a su reparación.

Antes de realizar las pruebas se deberán tomar las precauciones oportunas sobre los tubos para evitar que, a causa de cambios bruscos de temperatura (calor absorbido por los tubos frente al agua fría de la prueba) se puedan producir fisuras en los tubos e incluso la rotura de los mismos.

En particular, cuando la diferencia de temperatura entre la superficie del tubo y el agua utilizada para la prueba sea superior a 10ºC debe tenerse en cuenta que existe un alto peligro de fisuración de la conducción. A este respecto, y en tiempo caluroso, se recomienda hacer las pruebas de noche o a primera hora de la mañana.
A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

- -. 0,15 l/m2 para las tuberías
- -. 0,20 l/m2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
- -. 0,40 l/m2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente (y si así lo acepta la Dirección de obra) podrá sustituirse este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas (por ejemplo mediante aire). En este caso la norma UNE EN 1.610 prevé la realización de cuatro posibles pruebas (LA, LB, LC y LD) basadas todas ellas en que a medida que aumenta la presión de prueba, disminuye la duración del ensayo. Preferentemente se emplearán los métodos LA o LB.

En cualquier caso, los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) son los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el diámetro nominal de la tubería y el método de ensayo (LA, LB, LC, LD) seguido.

	Metodo de Prueba	**STP mbar**	**ΔP mbar**	**Tiempo de prueba, t (min)**						
				DN 100	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC LD	100	15	3	3	3	4	6	8	10
		200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC LD	100	15	3	3	4	5	8	11	14
		200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
01#		**CAPITULO 1.- HORMIGON**								
0101	ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 5 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fábricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4 y la consistencia, s/UNE 83313.								
		TOTAL PARTIDA	4				4,000	4,000	50,00	200,00
		TOTAL CAPITULO								200,00

Son DOSCIENTOS Euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
02#		**CAPITULO 2.- ZAHORRA ARTIFICIAL. RELLENOS.**								
0201	ud	Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.								
			6				6,000			
		TOTAL PARTIDA						6,000	10,00	60,00
0202	ud	Ensayos proctor normal, s/UNE 103500, de una muestra de suelo para determinar la densidad máxima, con la humedad óptima, de compactación, incluso toma de la muestra.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	40,00	40,00
0203	ud	Ensayos proctor modificado, s/s/103501, de una muestra de suelo para determinar la densidad máxima, con la humedad óptima, de compactación, incluso toma de la muestra.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	40,00	40,00
		TOTAL CAPITULO								140,00

Son CIENTO CUARENTA Euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
03#		**CAPITULO 3.- MEZCLAS BITUMINOSAS**								
0301	ud	Ensayo Marshall para comprobar la estabilidad y deformación de 3 probetas de un tipo determinado de mezcla asfáltica, incluyendo la fábricación y compactación de 3 probetas y la determinación de la resistencia a la deformación plástica, s/NLT 159.								
			2				2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	63,00	126,00
0302	ud	Ensayo para determinar la densidad relativa aparente y el porcentaje de huecos de mezclas asfálticas compactadas, s/NLT 168.								
			2				2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	40,00	80,00
		TOTAL CAPITULO								206,00

Son DOSCIENTOS SEIS Euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto : 17-030-ANEJO Nº 10 - CONTROL_CALIDAD

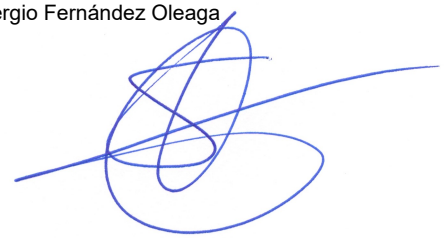
01#	HORMIGON		200,00
02#	ZAHORRA ARTIFICIAL RELLENOS		140,00
03#	MEZCLAS BITUMINOSAS		206,00
TOTAL EJECUCION MATERIAL			546,00
GASTOS GENERALES (13,000%)		13,000%	70,98
BENEFICIO INDUSTRIAL (6,000%)		6,000%	32,76
TOTAL			649,74
I.V.A. (21,000%)		21,000%	136,45
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA			786,19
T O T A L			786,19

Son SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS Euros con DIECINUEVE Céntimos.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE GESTION DE RCD´s

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

La elaboración del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se ha llevado a cabo según el **Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero de 2008 y el Decreto 112/2012**, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y tienen por objeto disponer de una normativa básica específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Según el Real Decreto, en su Artículo 2, un residuo de construcción y demolición es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el Artículo 3.a) de la Ley 10/1988, de 21 de Abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se desarrolla sobre la base del Proyecto de APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA).

Para la elaboración del mismo, se han extraído de la Memoria, Pliego de Condiciones y Presupuesto del Proyecto, todos los datos, características y requisitos afectados por esta Norma.

De acuerdo con el Real Decreto, el Productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica básicamente con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler (es decir, el promotor de la obra), debe incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

1 – CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

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

La obra que nos ocupa es el APARCAMIENTO EN BARRIO, en la que como principales residuos se prevén los procedentes de la excavación de las zanjas de las tuberías de las acometidas de agua y saneamiento para la fuente, la excavación de la cimentación de la escalera y el reperfilado de la explanada existente a base de zahorra artificial.

Para el cálculo de la cantidad de residuos generados en la obra se ha empleado EEH AURREZTEN, que es la herramienta de apoyo al Decreto Vasco 112/2012 de Residuos de Construcción y Demolición desarrollada por IHOBE.

Los resultados se han recogido en el punto nº 8 del presente documento, junto con el presupuesto de la gestión.

2 – MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA –

Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del Proyecto pasan por el control de las fases de ejecución, durante la cual se procederá a separar debidamente los residuos producidos, a su almacenamiento, transferencia o transporte a vertedero.

Durante estas fases se separarán todos los materiales y elementos que puedan ser reutilizados durante la obra o después, a fin de minimizar el volumen de residuos generados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

3 – REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACION –

Todos los elementos derivados de la ejecución de la presente obra, y dada su escasa cuantía, se consideran inútiles para su reutilización en esta o en otras obras, a excepción de las tierras procedentes de la excavación, que como se ha mencionado anteriormente, son susceptibles de su reutilización.

El escombro se eliminará entregándolo a un gestor de residuos para su gestión.

Deberá hacerse constar en documento fehaciente, al menos:

- La identificación del poseedor y del productor.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- La cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible.
- El tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, o norma que la sustituya.
- La identificación del gestor de las operaciones de destino.

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

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

4 – SEPARACIÓN DE RESIDUOS –

De acuerdo con el Artículo 5 del Real Decreto, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Fracción de RCD	Código LER	Cantidad Umbral
Hormigón	170101	10 Tn
Anexo Ladrillos y Tejas	170102/170103	10 Tn
Metal	1704xx*	En todos los casos
Madera	170201	En todos los casos
Vidrio	170202	0,25 Tn
Plástico	170203	En todos los casos
Papel y cartón	150101	0,25 Tn
Yeso estructural	170802	En todos los casos

Las tierras procedentes de la excavación y de las zanjas son RCD, teniendo que considerarse en el Plan a desarrollar por el Poseedor de residuos, y previa aprobación de la Dirección Facultativa, como residuo reutilizable en la misma obra.

La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Se instalarán dentro del recinto de obra

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

contenedores de escombro distintos para cada tipo de residuo, de modo que el gestor de residuos los retire por separado.

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

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

6 – PLIEGO DE CONDICIONES –

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, se detallan a continuación.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos,..., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.
Si no se hubiese preceptuado nada, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Retirada de los materiales de derribo: La Dirección Facultativa suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar. Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra, se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Facultativa.

Excavación en zanjas y pozos: Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

A continuación, se detallan los agentes implicados en la gestión de residuos y sus obligaciones al respecto:

a) Productor de residuos de construcción y demolición: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. También la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. También el importador o adquiriente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Son obligaciones del Productor de residuos de construcción y demolición:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) de apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la 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.

b) Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Son obligaciones del Poseedor de residuos de construcción y demolición:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el Artículo 4.1 y en éste Artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutililzación, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor, habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de lice4ncia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

c) Gestor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tiene alguno de los siguientes cometidos: la recogida, el transporte, la transferencia, el almacenamiento, la valorización o la eliminación de los residuos.

Son obligaciones del Gestor de Residuos de residuos de construcción y demolición:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este Real Decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o trasporte, deberá además, transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación, que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos, aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.
- Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La Administración en el Control de la gestión de residuos:

- Las comunidades autónomas y las entidades locales colaborarán y se prestarán la asistencia mutua que pudieran precisar para el cumplimiento de las funciones que, respectivamente, les atribuye la legislación sobre residuos, en particular en relación con la autorización, vigilancia, inspección y sanción de la producción, posesión y gestión de residuos de construcción y demolición.
- La legislación de las comunidades autónomas podrá exigir la constitución de una fianza y otra garantía financiera equivalente, vinculada al otorgamiento de la licencia municipal de obras al productor de residuos de construcción y demolición, en cuantía suficiente para garantizar el cumplimiento de las obligaciones que le impone este Real Decreto.
- En aquellas obras cuyo proyecto, de acuerdo con el Artículo 4, incluya un estudio de gestión de residuos de la obra, el cálculo de la cuantía de la fianza o garantía financiera

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

equivalente establecida en el apartado anterior, se basará en el presupuesto de dicho estudio. No obstante, si se considera que el presupuesto ha sido elaborado de modo infundado a la baja, se podrá elevar motivadamente dicha fianza.

El marco legislativo al amparo del cual se desarrolla este Real Decreto, es:

- Ley 10/1998 de Residuos (Modificada por el Art. 128 de la Ley 62/2003). Ley que contiene las definiciones de Reutilización, Reciclado, Valorización y Eliminación de Residuos. Ley en la que se recoge la necesidad de contar con autorización administrativa las actividades de valorización y eliminación de residuos por el órgano medioambiental de las comunidades autónomas, así como las actividades de gestión de los residuos peligrosos incluida la recogida, almacenamiento y transporte de los mismos.
- Ley 34/2007 de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, en vigor desde el 01/01/08, ya que dicho sea de paso, tiene un anexo con loas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, recoge una modificación a la ley 10/1998 de residuos señalando la obligación del poseedor de residuos de construcción y demolición de separarlos, en los términos y condiciones que reglamentariamente se establezcan.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de Valorización y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Esta lista contiene 20 capítulos de los cuales el 17 es específicamente Residuos de construcción y demolición, no obstante, en las obras se pueden dar residuos clasificados en alguno de los otros capítulos como el papel y cartón del capítulo 03, pinturas y barnices del capítulo 08, et. En esta lista, aquellos que aparecen marcados con asterisco son los residuos considerados peligrosos.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Define Residuo inerte y Residuo no peligrosos entre otras definiciones y clasifica los vertederos en: vertederos para residuos peligrosos, vertederos para residuos no peligrosos y vertedero para residuos inertes, estableciendo todo un protocolo de autorizaciones, condiciones y controles que han de cumplir, a destacar que en la autorización de cada vertedero deberá fijarse una relación de los tipos de residuos que pueden admitir, así como la necesidad de seguir un procedimiento de admisión de os residuos documentada.

El listado de normativa no exhaustivo referente a residuos se completaría con:

- Resolución de 14 de junio de 2001 por la que se aprobó el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición PNRCD 2001-2006 y a fecha de hoy está el borrador el próximo Plan Nacional Integrado de Residuos de Construcción y Demolición PNIRDC 2007-2015.

En el campo de los **Residuos Peligrosos**:

- Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo sobre **AMIANTO**. Antes Del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este Real Decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo, que se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades.
- Real Decreto 228/2006 sobre los PCB. En el caso de encontrar aparatos como transformadores o condensadores que tengan o sean susceptibles de contener PCB, de acuerdo al R.D. 228/2006, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan, es necesario declarar la posesión de dichos aparatos y eliminarlos antes de 2011.
- Real Decreto 653/2003 de 30 de mayo, sobre **Incineración de Residuos Peligrosos.**
- Real Decreto 833/1988 de 28 de julio, (derogados Arts. 50-51-56 por Ley 10/98), por el que se aprueba el **Reglamento de Ejecución de la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos.**
- Orden del 13 de octubre de 1989 sobre **Residuos Tóxicos y Peligrosos**. Se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En la **Comunidad Autónoma del País Vasco**, a su vez contamos con la siguiente legislación:

- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Determina que quienes soliciten el otorgamiento de las licencias, autorizaciones y demás resoluciones qu habiliten para la ejecución de movimientos de tierras y el cambio de uso de un suelo entre otras, si el emplazamiento ha soportado actividades potencialmente contaminantes de la calidad del suelo, realicen previamente un examen de la calidad del suelo. Además, es necesario iniciar el procedimiento de declaración de la calidad del suelo, que concluirá con una resolución del órgano ambiental que declare que el suelo está contaminado, alterado o, en su caso, no alterado, de acuerdo con lo que entiende la ley por tales conceptos. Todo ello a través de empresas acreditadas por la comunidad autónoma.
- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados. Recoge en un **anexo II los residuos considerados inertes** que tienen origen en las actividades de construcción, demolición, excavación y movimientos de tierras. Asimismo, define relleno y acondicionamiento de terreno por vertido y explanación de residuos de construcción, recogiendo en un anexo III los residuos inertes que son admisibles y prescribiendo la necesidad de autorización para proceder a ello con proyecto técnico que lo defina según la Orden 15/02/1995. Por último, señalar que los transportistas de residuos inertes e inertizados así mismo han de estar registrados en la comunidad.

7 – INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN –

Como se ha mencionado con anterioridad, en la ejecución de esta obra no se prevé la aparición de residuos peligrosos.

8 – PRESUPUESTO –

A continuación, se expone presupuesto desglosado correspondiente a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra

Denominación de la obra	Aparcamiento
Dirección	Barrio
Municipio	Valdegovia

2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos

Nombre y Apellidos	Sergio Fernández Oleaga
Dirección	c/ Pintor Teodoro Dublang, nº 7, bajo
Municipio	Vitoria-Gasteiz
Código Postal	1008
Profesión	ICCP
Nº colegiado	28391

3 Previsión de generación y costes de gestión de residuos

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m^3)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)
					Reutilización	Valorización		Eliminación		
						In situ	Ex situ			
170101	Hormigón	Áridos	15,63	37,50				37,50	0,000	435,375
170103	Cerámicos	Áridos								
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170201	Madera	Madera	3,74	1,37				1,37	0,000	15,906
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos								
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	1,38	1,14				1,14	0,000	22,800
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos								
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla>10%	Residuos peligrosos								
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos	2,08	5,00				5,00	0,000	58,050
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Residuos peligrosos								
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales								
170402	Aluminio	Metales								
170403	Plomo	Metales								
170404	Zinc	Metales								
170405	Hierro-Acero	Metales								
170406	Estaño	Metales								
170407	Metales mezclados	Metales	0,69	0,69				0,69	0,000	6,900
170411	Cableado eléctrico	Metales								
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos	38,00	68,40				68,40	0,000	273,600
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos	0,50	1,00				1,00	0,000	12,000

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/04/2021
Expediente 2021/01973/01
VISADO

170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento								
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos								
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	5,38	3,20				3,20	0,000	44,800
150101	Envases de papel-cartón	Envases								
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases								
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases								
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
150106	Envases Mixtos	Envases								
040222	Textiles	Textil								
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos								
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0,00	0,00				0,00	0,000	0,000
200307	Mesas	Voluminosos								
200307	Sillas	Voluminosos								
200307	Armarios	Voluminosos								
200307	Mamparas	Voluminosos								
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos								
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos								
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos								
160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos								
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos								
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos								
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos								
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos								
140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos								
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos								
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos								
150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 20/05/2021
Expediente 2021/01973/01
VISADO

150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos								
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos								
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos								
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos								
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos								
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos								
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170801*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos								
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos								
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos								
080202	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
TOTAL			**67**	**118**	**0**	**0**	**0**	**118**		**869,43**

4	**Importe previsible de la fianza**	**1.043,32**

Vigilancia ambiental en obra	54,90
Brigada de limpieza	243,70

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
VISADO
Fecha 26/03/2021
Expediente 2021/0137/01

5	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No)[3]	Situación
Madera	Sí	OK
Metales	Sí	OK
Papel	Sí	OK
Plástico	Sí	OK
Vidrio		
Yeso estructural		
Hormigón	Sí	OK
Cerámicos		
Residuos peligrosos		

7 ¿El vólumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?

Tipo de obra	Urbanización	Superficie construida	300
Altura (m³/m²)	0,225	OK	

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m³)	Situación
Asfalto	2.400,00	OK
Madera	366,36	OK
Metales	1.000,00	OK
Papel	594,29	OK
Plástico	825,57	OK
Vidrio		
Yeso		
Áridos	1.802,60	OK
Hormigón	2.400,00	OK
Cerámicos		
Basuras	1.000,00	OK
Residuos peligrosos y otros		
TOTAL	**1.755,10**	OK

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?

Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
Apartado	**Presentado (Sí/No)**	**Situación**
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Sí	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Sí	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Sí	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Sí	OK
5. Las descripciones y planos de las instalaciones previstas para el manejo de los	Sí	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK
8. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
9. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK

[3] Volumen aparente de los residuos generados
Relleno topográficamente para residuos generados

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/04/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 12.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

ANEJO Nº 12.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

0.- ANTECEDENTES

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud corresponde al Proyecto de APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)..

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de:

- Precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Ley 31/95	8 noviembre 1995	Jefatura del estado.	B.O.E. 10/11/95
Ley 54/03	12 diciembre 2003	Jefatura del estado.	B.O.E. 13/12/03

2. REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Real Decreto 39/97	17 enero 1997	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E. 31/01/97.
Modificación. R.D. 780/98	30 abril 1998	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E. 01/05/98
Real Decreto 604/06	19 mayo 2006	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E. 29/05/0.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 1627/97	24 octubre 1997	Mº de la Presidencia.	B.O.E. 25/10/97.
Real Decreto 171/2004	30 enero 2004	Jefatura del estado.	B.O.E. 31/01/04

4. LEY DE LA ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Ley 38/99	5 noviembre 1999	Jefatura de Estado	B.O.E. 06/11/99
Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social		Jefatura del Estado	B.O.E. 31/12/02

El Art.105 modifica la disposición adicional segunda

5. CONVENIO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Resolución	26 julio 2002	Dirección General de Trabajo	B.O.E. 10/08/02

6. ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA

Orden	28 Agosto 1970	Mº de Trabajo	B.O.E. 5/09/70

7. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN LOS CENTROS DE TRABAJO

Real Decreto 485/97	14 abril 1997	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.	B.O.E. 23/04/97

8. SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Real Decreto 486/97	14 abril 1997.	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.	B.O.E. 23/04/97

9. MANIPULACIÓN DE CARGAS

Real Decreto 487/97	14 abril 1997	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.	B.O.E. 23/04/97

10. UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto 773/97	30 mayo 1997.	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.	B.O.E. 12/06/97

11. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Real Decreto 1215/97	18 julio 1997.	Mº de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E. 07/08/97
Real Decreto 2177/04	12 noviembre 2004	Mº de la Presidencia	B.O.E. 13/11/04

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

12. TRABAJO CON EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

Real Decreto 488/1997	14 abril 1997	Mº Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E. 23/04/97

13. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/392/CEE SOBRE MÁQUINAS

Real Decreto 1435/92	27 noviembre 1992	Mº de Rel. Cortes y Secr. Estado	B.O.E. 11/12/92
Real Decreto 56/95	20 enero 1995	Mº de la Presidencia	B.O.E. 08/02/95
Resolucion	05 julio 1999	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 18/08/99

14. REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.

Orden	23 mayo 1977	Mº de Industria	B.O.E. 14/06/77. Corrección errores B.O.E. 18/07/78
Orden	07 marzo 1981	Mº de Industria	B.O.E. 14/03/81

15. MIE-AEM-2. INSTRUCCIÓN REFERENTE A GRUAS TORRES DESMONTABLES PARA OBRA.

Real Decreto 836/2003	27 junio 2003	Mº de Ciencia y Tecnología	B.O.E. 17/07/03

16. ITC MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a "grúas móviles autopropulsadAS".

Real Decreto 837/2003	27 junio 2003	Mº de Ciencia y Tecnología	B.O.E. 17/07/03

17. INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 3 REFERENTE A CARRETILLAS AUTOMOTORAS DE MANUTENCIÓN.

Orden	26 mayo 1989	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 09/06/89 – nº137

18. PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO

R. D. 1316/89	27 octubre 1989	Mº de la Presidencia	B.O.E. 02/11/89.
Corrección errores			B.O.E. 09/12/89 y 26/05/90

19. PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELECTRICO

R. D. 614/01	08 junio 2001	Mº de la Presidencia	B.O.E. 21/06/01.

20. PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

R. D. 681/03	12 junio 2003	Mº de la Presidencia	B.O.E. 18/06/03.

21. LIMITA EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO POR MAQUINAS AL AIRE LIBRE

R. D. 212/02	22 febrero 2002	Mº de la Presidencia	B.O.E. 01/03/02.

22. REGLAMENTO SOBRE TRABAJO CON RIESGO DE AMIANTO.

Orden31 octubre 1984	Mº de Trabajo	B.O.E. 07/11/84. Corrección errores	B.O.E. 22/11/84
Orden	07 enero 1987	Mº de Trabajo	B.O.E. 15/01/87
Orden	26 julio 1993	Mº de Trabajo y Seg. Social	B.O.E. 05/08/93

23. UTILIZACIÓN DE ASBESTOS EN CONDICIONES DE SEGURIDAD.

Convenio de la O.I.T.	24 junio 1986		B.O.E. 23/11/90

24. NORMAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO SOBRE TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO.

Orden	22 diciembre 1987	Mº Trabajo y Seg. Social	B.O.E. 29/12/87

25. RIESGOS A LA EXPOSICIÓN DE AGENTES CANCERIGENOS.

Real Decreto 665/97	12 mayo 1997	Mº de la Presidencia	B.O.E. 24/05/97
Real Decreto 1124/00	16 junio 2000	Mº de la Presidencia	B.O.E. 17/06/00

26. PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A AGENTES QUÍMICOS.

Real Decreto 374/2001	06 abril 2001	Mº de la Presidencia	B.O.E. 01/05/01
Corrección de errores			B.O.E. 30/05/01
Corrección de errores			B.O.E. 22/06/01

27. REQUISITOS Y DATOS DE LA COMUNIC. DE APERTURA PREVIA Y REANUDACIÓN DE ACTIV. DE EMPRESAS Y CENTROS DE TRABAJO

Orden	06 mayo 1988	Mº de Trabajo y Seguridad	B.O.E. 16/05/88

28. MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS DE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO SEGURIDAD E HIGIENE

Orden	20 septiembre 1986	Mº de Trabajo	B.O.E. 13/10/86.
Corrección errores			B.O.E. 31/10/86 – nº 261

29. LIBRO DE VISITAS DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO

Resolución	18 febrero 1998	Direc. General de Trabajo y S.S.	B.O.E. 28/02/98

30. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PRIVADA

Orden	23 abril 1997		B.O.E. 06/05/97

3.- **CARACTERISTICAS DE LA OBRA**

3.1. Descripción de la obra.

La obra queda enteramente descrita en la Memoria del Proyecto Constructivo y en los Planos del mismo.

3.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

El presupuesto de la obra y el plazo de la misma queda recogido en la Memoria del Proyecto Constructivo.

El personal previsto máximo que puede coincidir en un momento en la obra es de 10 personas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

3.3. Interferencias y servicios afectados.

En el caso de interferir con algún servicio existente, los pasos a seguir serán los siguientes:

- El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por este titular.

La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc...

- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.

- Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos que los dejen fuera de servicio.

En cualquier caso, existen unos servicios como son los de suministro de energía eléctrica, que no sólo llevan el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se hallan en sus inmediaciones.

Tanto es así, que para los trabajos sobre este tipo de instalaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta:

1.- Se podrá efectuar la excavación mecánica hasta llegar a una cota de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente.
2.- Se podrá efectuar la continuidad de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros, por encima de la coronación de la instalación afectada.
3.- El resto se efectuará por procedimiento manuales, no punzantes.

3.4. Unidades constructivas que componen la obra.

. Movimiento de tierras y excavaciones.
. Estructuras y obras de fábrica.
. Albañilería.
. Canalizaciones.
. Rellenos y refuerzos.
. Pavimentación.

4.- IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS Y PREVENCION DE LOS MISMOS

4.1.- Movimiento de tierras		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
- Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios al interior de la excavación. - Caídas de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Ruido, contaminación acústica. Vibraciones. Ambiente pulvígeno. Cuerpos extraños en los ojos. Contactos eléctricos directos e	- Talud natural del terreno. - Entibaciones. - Limpieza de bolos y viseras. - Apuntalamientos y apeos. - Achique de aguas. - Barandillas en borde de excavación. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Separación tránsito de vehículos y operarios. - No permanecer en radio de acción de máquinas. - Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. - Protección partes móviles maquinaria.	- Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibratorio. - Ropa de trabajo. - Traje de agua (impermeable).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

4.1.- Movimiento de tierras		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
indirectos. - Ambientes pobres en oxigeno. - Inhalación de sustancias tóxicas. - Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. - Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. - Contagios por lugares insalubres. - Explosiones e incendios. - Derivados acceso al lugar de trabajo.	- Cabinas o pórticos de seguridad. - No acopiar materiales junto borde de excavación. - Conservación adecuada de vías de circulación. - Vigilancia de edificios colindantes. - No permanecer bajo frente de excavación. - Distancia de seguridad líneas eléctricas.	

4.2.- Estructuras y obras de fábrica		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
- Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caída de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y aplastamientos. - Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Ruidos, contaminación acústica. - Vibraciones. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Dermatosis por contacto de hormigón. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Inhalación de vapores. - Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. - Contagios por lugares insalubres. - Explosiones e incendios. - Derivados de medios auxiliares usados. - Radiaciones y derivados de la soldadura. - Quemaduras en soldadura oxicorte. - Derivados del acceso al lugar de trabajo.	- Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Mallazos. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria. - Cabinas o pórticos de seguridad. - Iluminación natural o artificial adecuada. - Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. - Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.	- Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibratorio. - Ropa de trabajo. - Traje de agua (impermeable).

4.3.- Canalizaciones (acometidas de agua y saneamiento)		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
- Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y aplastamientos. - Lesiones y/o cortes en manos. - Lesiones y/o cortes en pies. - Sobreesfuerzos. - Ruido, contaminación acústica. - Cuerpos extraños en los ojos. - Afecciones en la piel.	- Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Mallazos. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida.	- Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Ropa de trabajo. - Traje de agua (impermeable). - Pantalla de soldador.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.3.- Canalizaciones (acometidas de agua y saneamiento)		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
- Contactos eléctricos directos. - Contactos eléctricos indirectos. - Ambientes pobres en oxigeno. - Inhalación de vapores y gases. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Explosiones e incendios. - Derivados de medios auxiliares usados. - Radiaciones y derivados de soldadura. - Quemaduras. - Derivados del acceso al lugar de trabajo. - Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles.	- Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria. - Plataforma de descarga de material. - Evacuación de escombros. - Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. - Andamios adecuados.	

4.4.- Rellenos y refuerzos.		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
- Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios al interior de la excavación. - Caídas de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Ruido, contaminación acústica. - Vibraciones. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Ambientes pobres en oxigeno. - Inhalación de sustancias tóxicas. - Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. - Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. - Contagios por lugares insalubres. - Explosiones e incendios. - Derivados acceso al lugar de trabajo.	- Talud natural del terreno. - Entibaciones. - Limpieza de bolos y viseras. - Apuntalamientos y apeos. - Achique de aguas. - Barandillas en borde de excavación. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Separación tránsito de vehículos y operarios. - No permanecer en radio de acción de máquinas. - Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. - Protección partes móviles maquinaria. - Cabinas o pórticos de seguridad. - No acopiar materiales junto borde de excavación. - Conservación adecuada de vías de circulación. - Vigilancia de edificios colindantes. - No permanecer bajo frente de excavación. - Distancia de seguridad líneas eléctricas.	- Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibratorio. - Ropa de trabajo. - Traje de agua (impermeable).

4.5.- Pavimentación.		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
- Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Ruido, contaminación acústica. - Vibraciones. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Inhalación de sustancias tóxicas. - Condiciones meteorológicas adversas. - Problemas de circulación interna de	- Separación tránsito de vehículos y operarios. - No permanecer en radio de acción de máquinas. - Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. - Protección partes móviles maquinaria. - Conservación adecuada de vías de circulación. - Distancia de seguridad líneas eléctricas.	- Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Chaleco reflectante. - Ropa de trabajo. - Traje de agua (impermeable).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4.5.- Pavimentación.		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
vehículos y maquinaria. - Explosiones e incendios. - Derivados acceso al lugar de trabajo.		

5.- **BOTIQUIN**

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada, designada por la empresa constructora.

6.- **PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El presupuesto destinado a Seguridad y Salud en la obra de referencia se estima en el 1,5% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, quedando embebido en el 13 % de los Gastos Generales de la empresa adjudicataria de la obra.

7.- **TRABAJOS POSTERIORES**

El apartado 3 del Articulo 6 del Real Decreto 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
- Caídas al mismo nivel en suelos. - Caídas de altura por huecos horizontales. - Caídas por huecos en cerramientos. - Caídas por resbalones. - Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria. - Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. - Explosión de combustibles mal almacenados. - Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos. - Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas de exceso de carga. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. - Vibraciones de origen interno y externo. - Contaminación por ruido.	- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.	- Casco de seguridad. - Ropa de trabajo.

8.- **OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a los dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

9.- **COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación del Coordinador en la elaboración del Proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguiente funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Articulo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Articulo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Articulo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

10.- **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan Básico de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

11.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Articulo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
    - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
    - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
    - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
    - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósitos de materiales, en particular si se trata de material peligrosas.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación dentro todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en los que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que el correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

12.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Articulo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

13.- **LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Las anotaciones ha realizar en el Libro de Incidencias deberán estar relacionadas con el cumplimiento del Plan.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

14.- **PARALIZACION DE LOS TRABAJOS**

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad y Salud de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

15.- **DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Coordinador de Seguridad y
Salud en fase de Proyecto
El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

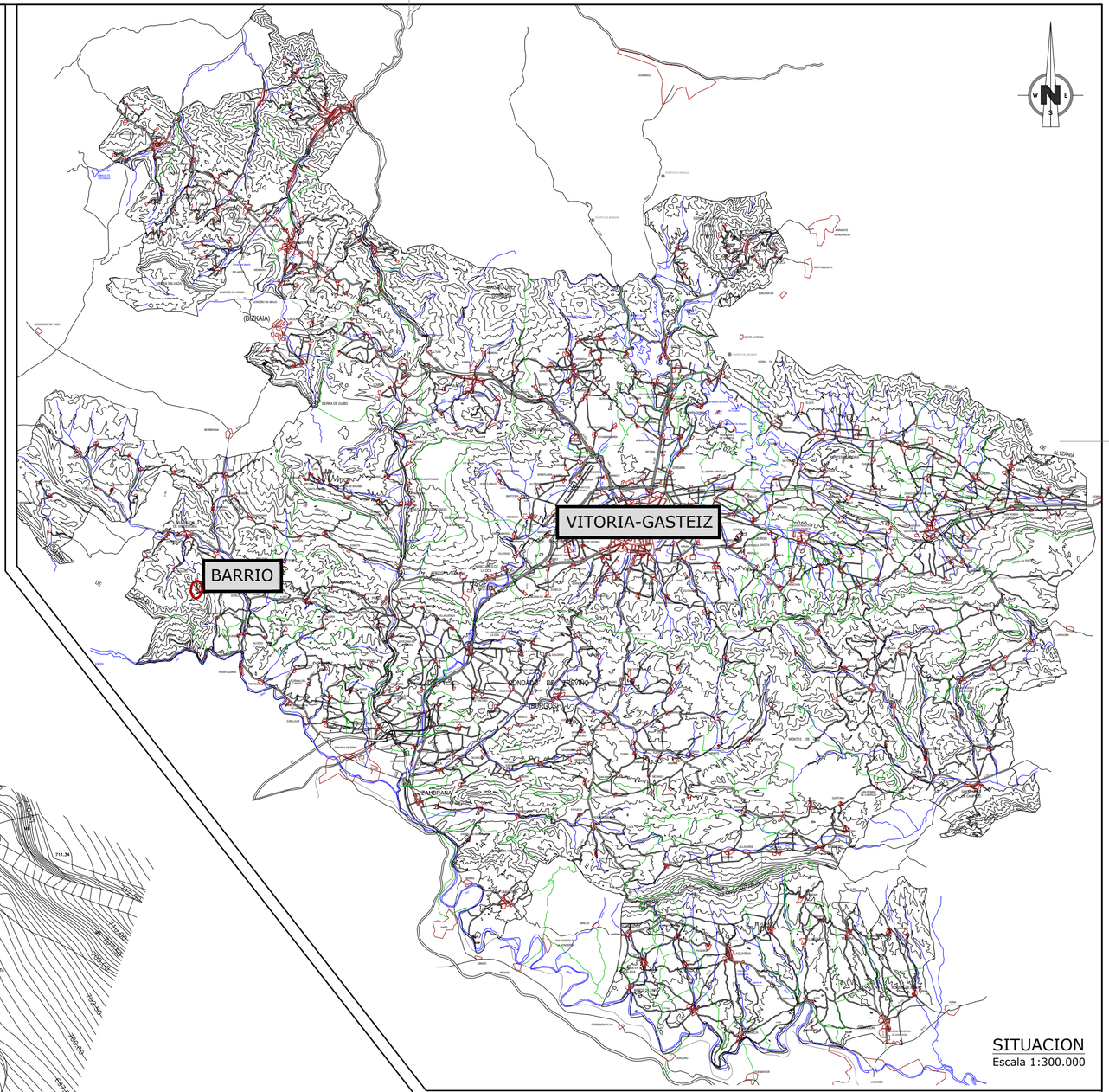
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

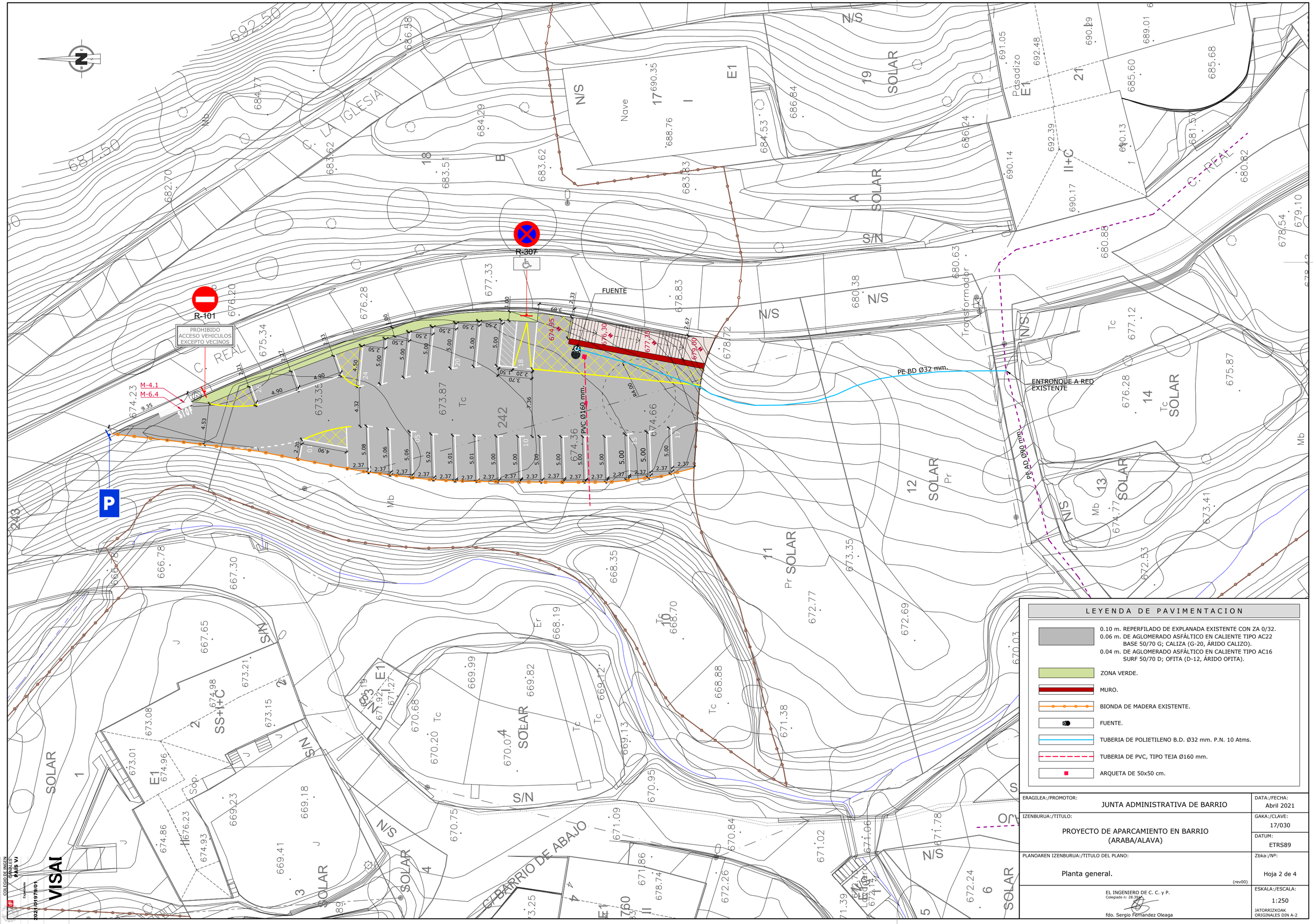
Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO



EMPLAZAMIENTO
Escala 1:1.000


(BIZKAIA)
BARRIO
VITORIA-GASTEIZ
SIERRA DE GUIBIJO
SIERRA DE ENTZIA
SIERRA DE ALTZANIA
SIERRA DE ELGEA
SIERRA DE ENTZIA
SIERRA DE ARKAMO
SIERRA DE ARRATI



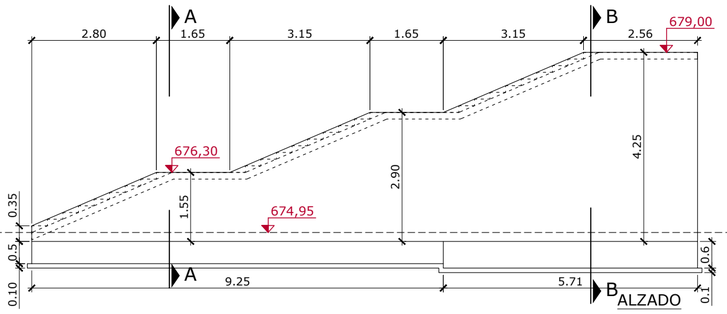
LEYENDA DE PAVIMENTACION

- 0.10 m. REPERFILADO DE EXPLANADA EXISTENTE CON ZA 0/32.
  0.06 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC22 BASE 50/70 G; CALIZA (G-20, ÁRIDO CALIZO).
  0.04 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC16 SURF 50/70 D; OFITA (D-12, ÁRIDO OFITA).
- ZONA VERDE.
- MURO.
- BIONDA DE MADERA EXISTENTE.
- FUENTE.
- TUBERIA DE POLIETILENO B.D. Ø32 mm. P.N. 10 Atms.
- TUBERIA DE PVC, TIPO TEJA Ø160 mm.
- ARQUETA DE 50x50 cm.

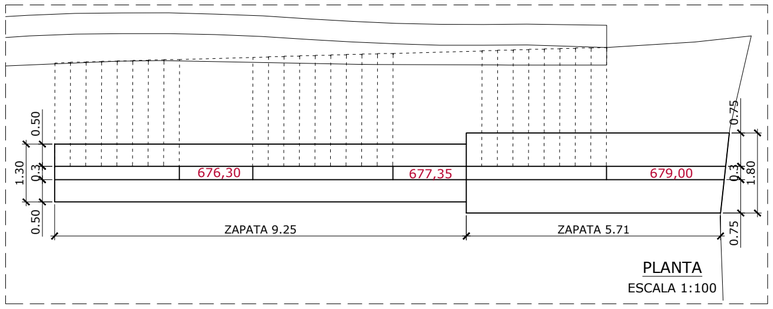
ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE BARRIO	DATA:/FECHA: Abril 2021
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 17/030
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: Planta general. (rev00)	Zbka:/Nº: Hoja 2 de 4
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.394 fdo. Sergio Fernandez Oleaga	ESKALA:/ESCALA: 1:250 JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PAÍS VV
Expediente 2021/01979/01
VISAI

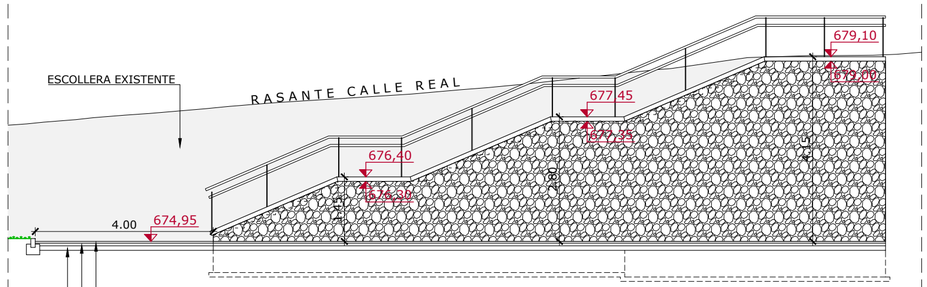
DETALLE DE MURO



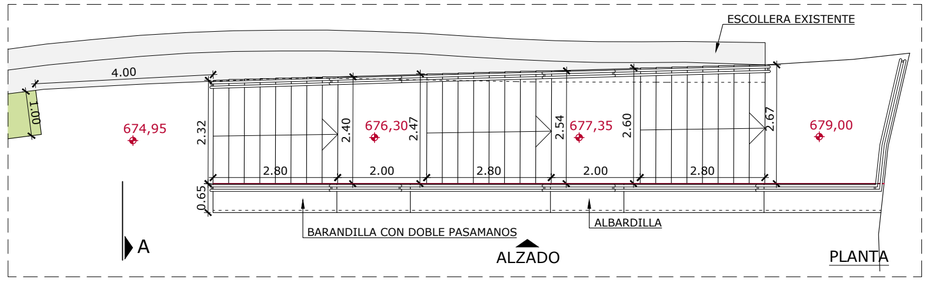
ALZADO
ESCALA 1:100



PLANTA
ESCALA 1:100

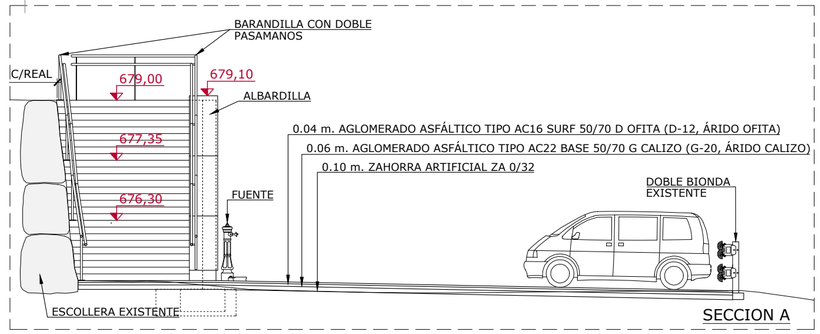


ALZADO



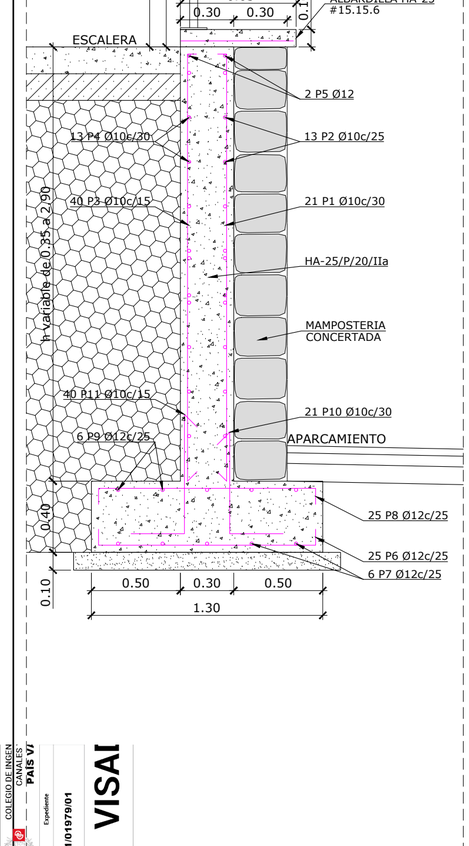
ALZADO

PLANTA

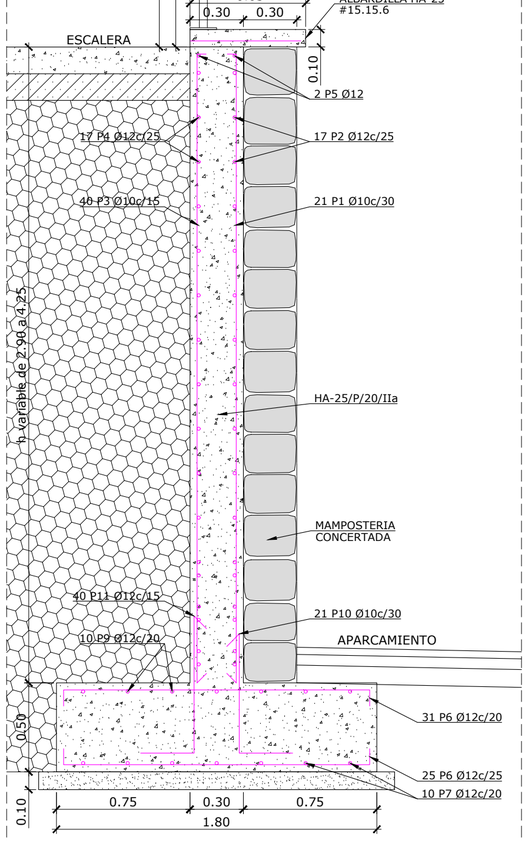


SECCION A

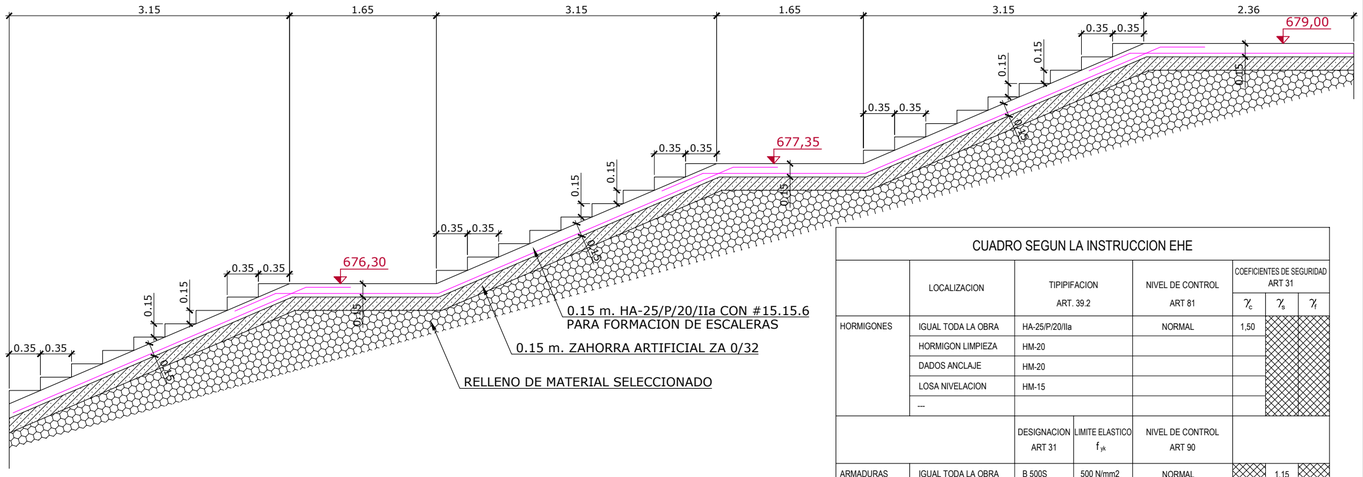
SECCION DE MURO A-A
ESCALA 1:25



SECCION DE MURO B-B
ESCALA 1:25



SECCION DE ESCALERA. DETALLE DE LOSA DE ESCALERA
ESCALA 1:50



Despiece de Armadura de Muro A-A

POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	21	3.16	21 / 295	66.26	0.62	40.85
2	10	13	5.86	586	76.18	0.62	46.97
3	10	40	3.16	21 / 295	126.20	0.62	77.81
4	10	13	5.86	586	76.18	0.62	46.97
5	12	2	5.86	586	11.72	0.89	10.41
6	12	25	1.33	9 / 115 / 9	33.20	0.89	29.48
7	12	6	5.86	586	35.16	0.89	31.22
8	12	25	1.33	9 / 115 / 9	33.20	0.89	29.48
9	12	6	5.86	586	35.16	0.89	31.22
10	10	21	0.87	30 / 57	18.29	0.62	11.28
11	10	40	0.97	30 / 67	38.84	0.62	23.95
				Ø10	401.95	0.62	247.83
				Ø12	148.44	0.89	131.81
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			379.64
				Peso total con mermas (10.00%)			417.60

Despiece de Armadura de Muro B-B

POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	21	4.26	8 / 23 / 395	89.36	0.62	55.09
2	12	17	5.86	586	99.62	0.89	88.45
3	12	40	4.24	7 / 23 / 394	169.76	0.89	150.72
4	12	17	5.86	586	99.62	0.89	88.45
5	12	2	5.86	586	11.72	0.89	10.41
6	12	31	1.80	15 / 165	55.92	0.89	49.65
7	12	10	5.86	586	58.60	0.89	52.03
8	12	31	1.80	15 / 165	55.92	0.89	49.65
9	12	10	5.86	586	58.60	0.89	52.03
10	10	21	0.97	30 / 67	20.39	0.62	12.57
11	12	40	1.17	30 / 87	46.80	0.89	41.55
				Ø10	109.75	0.62	67.66
				Ø12	656.56	0.89	582.94
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			650.60
				Peso total con mermas (10.00%)			715.66

CUADRO SEGUN LA INSTRUCCION EHE

	LOCALIZACION	TIPIFICACION ART. 39.2	NIVEL DE CONTROL ART 81	COEFICIENTES DE SEGURIDAD ART 31 γ_c	γ_s	γ_f
HORMIGONES	IGUAL TODA LA OBRA	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	1.50		
	HORMIGON LIMPIEZA	HM-20				
	DADOS ANCLAJE	HM-20				
	LOSA NIVELACION	HM-15				

		DESIGNACION ART 31	LIMITE ELASTICO f_{yk}	NIVEL DE CONTROL ART 90			
ARMADURAS	IGUAL TODA LA OBRA	B 500S	500 N/mm2	NORMAL		1,15	

			NIVEL DE CONTROL ART 12.1.b	
	TIPO DE ACCION			
ACCIONES	PERMANENTE		NORMAL	1,50
	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE			1,60
	VARIABLE			1,60
	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL ART 95.5	
CONTROL DE LA EJECUCION	PERMANENTE		NORMAL	1,50
	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE			1,60
	VARIABLE			1,60

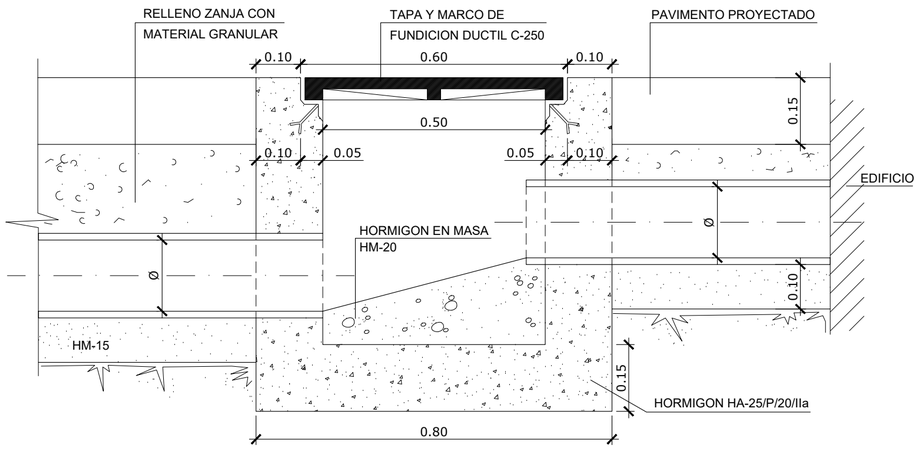
OBSERVACIONES: LAS ARMADURAS TENDRAN SELLO DE CONFORMIDAD CIETSID

ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE BARRIO	DATA:/FECHA: Abril 2021
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 17/030
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: Secciones y detalles de muro y escaleras. (rev00)	Zbka:/Nº: Hoja 3 de 4
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n.: 28.394 fdo. Sergio Fernández Oleaga	ESKALA:/ESCALA: indicadas JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

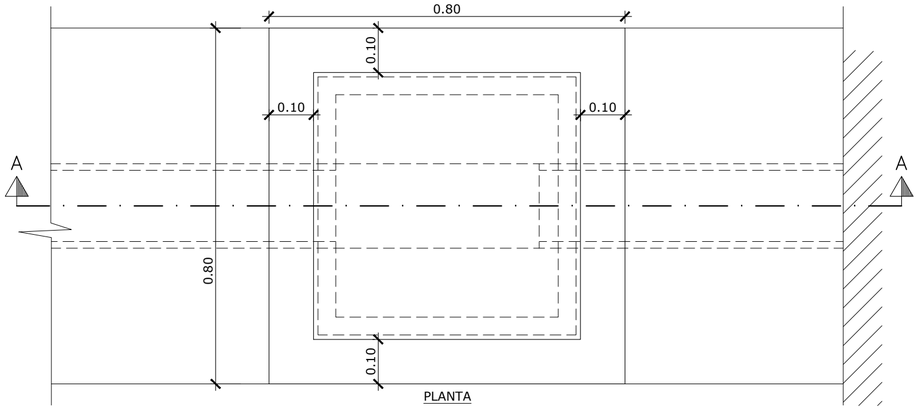
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
VISAR

ACOMETIDA DE SANEAMIENTO

ESCALA 1:10

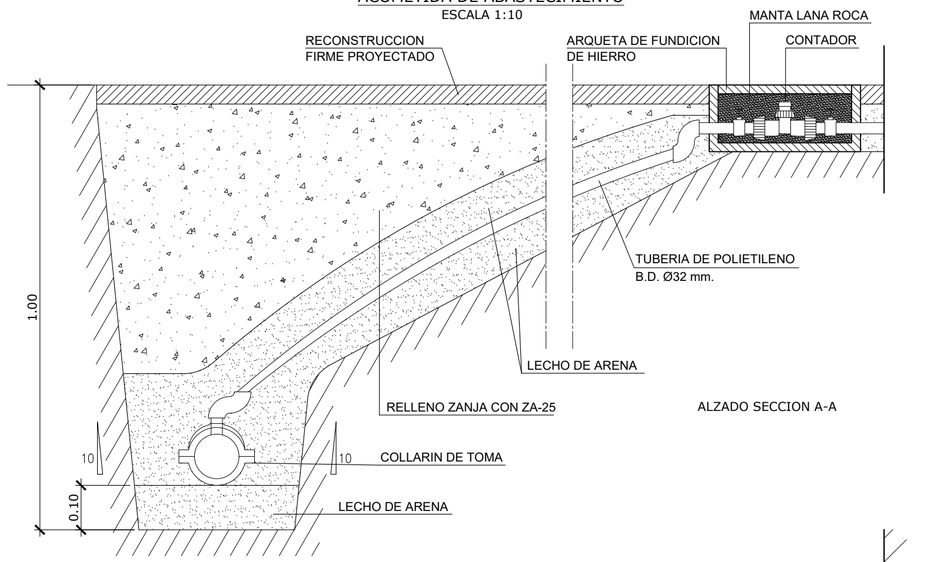


ALZADO SECCION A-A



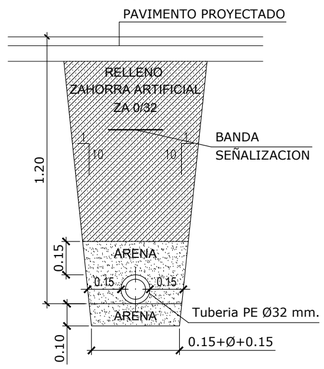
ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

ESCALA 1:10

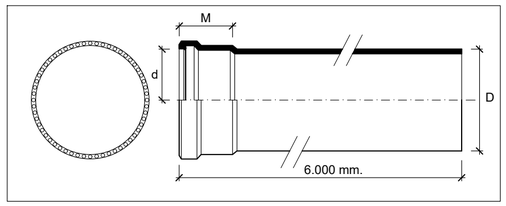


SECCION TIPO EN ZANJA

ESCALA 1:20



TUBERIA DE P.V.C. RIGIDO PARA SANEAMIENTO. UNION POR JUNTA ELASTICA INCORPORADA.

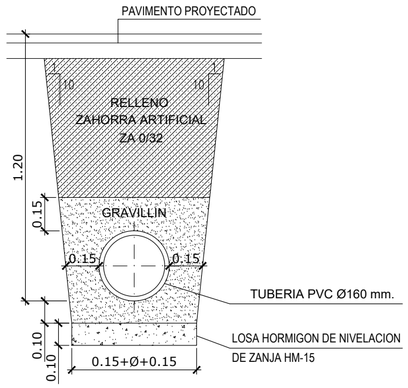


LUBRICANTES	Se utiliza para facilitar la entrada del tubo en las copas con anillo de caucho	CONTENIDO
		0,75 L.

DIAMETRO EXTERIOR D(mm.)	ESPESOR MINIMO (mm.)	DIAMETRO INTERIOR D(mm.)
160	4,00	152,00

SECCION TIPO DE ZANJA

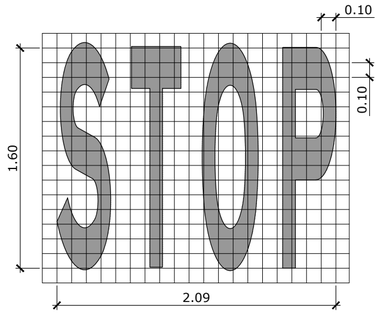
ESCALA 1:20



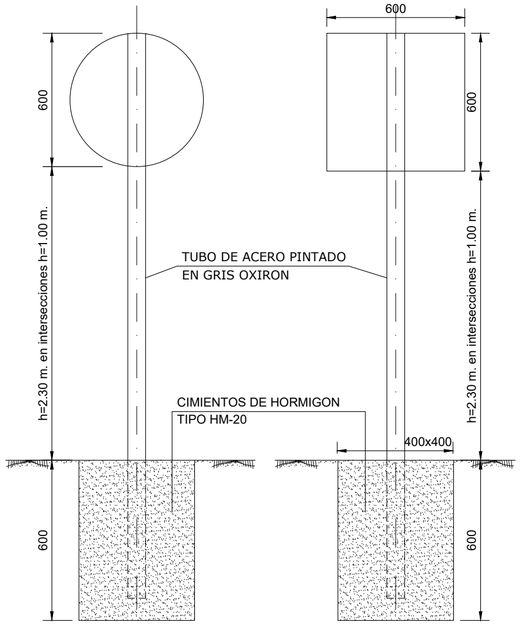
LINEA DE DETENCION

M-4.1





M-6.4 STOP
(PARA VIA CON Vm < 60Km/h.)
SIN ESCALA



SEÑAL CIRCULAR
SIN ESCALA

SEÑAL CUADRADA
SIN ESCALA

CUADRO SEGUN LA INSTRUCCION EHE							
	LOCALIZACION	TIPIPIFACION ART. 39.2		NIVEL DE CONTROL ART 81	COEFICIENTES DE SEGURIDAD ART 31		
					γ_c	γ_s	γ_f
HORMIGONES	IGUAL TODA LA OBRA	HA-25/P/20/IIa		NORMAL	1,50		
	HORMIGON LIMPIEZA	HM-20					
	DADOS ANCLAJE	HM-20					
	LOSA NIVELACION	HM-15					

		DESIGNACION ART 31	LIMITE ELASTICO f_{yk}	NIVEL DE CONTROL ART 90			
ARMADURAS	IGUAL TODA LA OBRA	B 500S	500 N/mm2	NORMAL		1,15	

	TIPO DE ACCION			NIVEL DE CONTROL ART 12.1.b			
ACCIONES	PERMANENTE			NORMAL			1,50
	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE						1,60
	VARIABLE						1,60
	TIPO DE ACCION			NIVEL DE CONTROL ART 95.5			
CONTROL DE LA EJECUCION	PERMANENTE			NORMAL			1,50
	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE						1,60
	VARIABLE						1,60

OBSERVACIONES: LAS ARMADURAS TENDRAN SELLO DE CONFORMIDAD CIETSID

ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE BARRIO	DATA:/FECHA: Abril 2021
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 17/030
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: Obras de fábrica, secciones tipo y detalles. (rev00)	Zbka:/Nº: Hoja 4 de 4
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.394 fdo. Sergio Fernández Oleaga	ESKALA:/ESCALA: indicadas JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
VISAR

eGITU S.L.P.
Arquitectura
Ingeniería
Urbanismo
Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

INDICE:

1 1ª PARTE - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 3

101.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 3
102.- DISPOSICIONES GENERALES 4
103.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS 5
104.- INICIACION DE LAS OBRAS 8
105.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 9
106.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 12
107.- MEDICION Y ABONO 14
108.- OFICINA DE OBRA 16
109.- RECEPCIONES 16
110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION 16
111.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 16

2 CAPITULO 2 – CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES 18

200.- PRESCRIPCIONES GENERALES 18
201.- CEMENTO 19
202.- AGUAS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 20
203.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 20
204.- MADERAS 21
205.- HORMIGONES 21
206.- ENCOFRADOS Y MOLDES 29
207.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO 31
208.- MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS 31
209.- MATERIAL GRANULAR PARA LA CAPA DE ASIENTO DE LAS TUBERÍAS 31
210.- ZAHORRAS ARTIFICIALES 32
211.- BETUNES ASFÁLTICOS 41
212.- EMULSIONES BITUMINOSAS 41
213.- TUBERÍA DE FUNDICIÓN Y POLIETILENO PARA AGUA POTABLE 41
214.- TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO 48
215.- JUNTAS PARA TUBERIAS 54
216.- ARQUETAS PREFABRICADAS 57
217.- POZOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES SIN PRESIÓN 57
218.- POZOS PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS 59
219.- UNION POZO -TUBERIA 60
220.- SUMIDEROS E IMBORNALES DE POLIPROPILENO 62
221.- CANALES DE HORMIGÓN POLÍMERO 62
222.- REJILLAS 64
223.- TAPAS DE ARQUETA 67
224.- BORDILLOS 68
225.- CAZ PREFABRICADO 69
226.- VALVULAS 69
227.- VENTOSAS 70
228.- HIDRANTES 70
229.- BOCAS DE RIEGO 71
230.- CONTADORES 71
231.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO 71

3 CAPITULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS 72

300.- DEMOLICION 72
301.- EXCAVACIONES 75
302.- EXCAVACION DE ZANJAS 78
303.- AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION 79
304.- DESPRENDIMIENTOS 79
305.- RELLENO DE ZANJAS 79
306.- CORTE DEL PAVIMENTO PARA APERTURA DE ZANJA 80
307.- ENTIBACIONES 80
308.- RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN 82
309.- RETIRADA DE TUBERIAS DE FIBROCEMENTO 84
310.- DRENES LONGITUDINALES 85

CAPITULO 4.- SANEAMIENTO 87

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

400.- CUNETAS Y ACEQUIAS 87
401.- ARQUETAS 87
402.- POZOS DE REGISTRO 89
403.- COLECTOR DE PVC 92
404.- CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGON 92
405.- DRENES LONGITUDINALES 93
406.- IMBORNALES Y SUMIDEROS 94
407.- CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO Y REJILLAS 95
408.- OBRA DE SALIDA DE CAÑO O COLECTOR 96
409.- PLACA DE HORMIGON HM-20 EN ZANJA 97
410.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON 98
411.- MONTAJE DE EDAR 100

5 CAPITULO 5. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 102

500.- EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS 102
501.- CONDUCCIONES DE TUBERIAS DE FUNDICIÓN DUCTIL 102
502.- CONDUCCIONES DE TUBOS DE POLIETILENO 103
503.- PIEZAS ESPECIALES 103
504.- VALVULA 104
505.- VENTOSA 106
506.- CARRETE DE DESMONTAJE 106
507.- DESAGÜE 107
508.- HIDRANTES 108
509.- BOCAS DE RIEGO 108
510.- CONTADORES 109
511.- TORNILLERÍA 109
512.- PRUEBAS EN LOS TUBOS 109
513.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA. 112
514.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS. 116
515.- ARQUETA DE REGISTRO EN ABASTECIMIENTO 121
516.- PATES 124
517.- MACIZO DE ANCLAJE PARA TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO 124

6 CAPITULO 6.- AFIRMADOS 126

600.- ZAHORRAS ARTIFICIALES 126
601.- RIEGOS DE IMPRIMACION 135
602.- RIEGOS DE ADHERENCIA 139
603.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 142
604.- SOLERA DE HORMIGÓN FRATASADO 160
605.- BORDILLOS 162

7 CAPITULO 7. OBRAS DE FABRICA 164

700.- REFUERZO DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES 164
701.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 165
702.- HORMIGON CICLOPEO 166
703.- HORMIGONES 166
704.- ENCOFRADOS Y MOLDES 175
705.- MAMPOSTERÍA 176

8 CAPITULO 8. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 179

800.- MARCAS VIALES 179
801.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 185

9 CAPITULO 9. VARIOS 195

900.- PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN VARIOS E IMPREVISTOS 195
901.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 195

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

1 1ª PARTE - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

101.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

101.1.- **Definición**

El objeto del presente Pliego es determinar las Prescripciones Técnicas Particulares que regirán en el "PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)".

101.2.- **Ámbito de aplicación**

Serán de aplicación, de modo explícito, las siguientes normas, disposiciones y ordenanzas:

1. Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre).
2. Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (RD 1098/2001 de 12 de octubre)
3. Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE).
4. Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
5. Legislación sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
6. Norma MV_104_1962 del Ministerio de la Vivienda. D. 17_1_1963.
7. Pliego de Condiciones Generales para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos y sus posteriores modificaciones.
8. La instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
9. Instrucción Eduardo Torroja para estructuras de acero I.E.M. _ 62 y MV _ 103.
10. "Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y la ejecución de las obras del hormigón armado" (C.E.B.).
11. Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (M.O.P. de julio de 1973).
12. Pliego General de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la asociación técnica de derivados del cemento (T.D.C.).
13. Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Setiembre de 1986 del MOPU
14. Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX, del año 2007.
15. Guías técnicas y recomendaciones de montaje de tuberías de los propios fabricantes o sus asociaciones profesionales
16. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
17. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG_3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y sus actualizaciones
18. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
19. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

20. Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.

21. Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O), normas UNE-EN, etc.

22. Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.).

23. Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.), aprobadas por Decreto número 3.565/1972 de 23 de Diciembre.

24. Normativa local aplicable en materia de parques y jardines.

25. En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente proyecto, o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

101.2.1.- Coincidencias y modificaciones

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

Las modificaciones de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores que se han introducido en este proyecto, serán siempre de aplicación preferente a éstas en cuanto lo permita la legislación establecida.

102.- DISPOSICIONES GENERALES

102.1.- **Dirección de las obras**

La dirección de las obras objeto del presente P.P.T.P. corresponde a la entidad promotora, la cual nombrará su representante o representantes, de acuerdo con las funciones que en cada caso aquél determine.

102.2.- **Funciones del Director**

El Ingeniero Director de las obras será el representante de la Administración ante el Contratista, siendo de su competencia todas y cada una de las expresadas a continuación:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

102.3.- **Personal del Contratista**

El Contratista comunicará por escrito al Promotor, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente del mismo y de las obras y pruebas previstas, para representarlo como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Esta persona tendrá la titulación de Ingeniero y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

La representación de la Contrata y la Dirección de la Obra, acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y pruebas.

El Director podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras, la remoción y la adecuada sustitución del representante del contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y el Promotor.

La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista, no dará derecho a éste a exigir ninguna indemnización de la Administración por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director.

102.4.- **Ordenes al Contratista**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 8 del PCAG. Las órdenes al Contratista se darán por escrito a través del Libro de Ordenes diligenciado previamente, quedando aquel obligado a firmar el oportuno acuse de recibo, o bien mediante oficio.

102.5.- **Libro de Incidencias**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 del PCAG. El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la obra", cuando así lo decidiese aquélla.

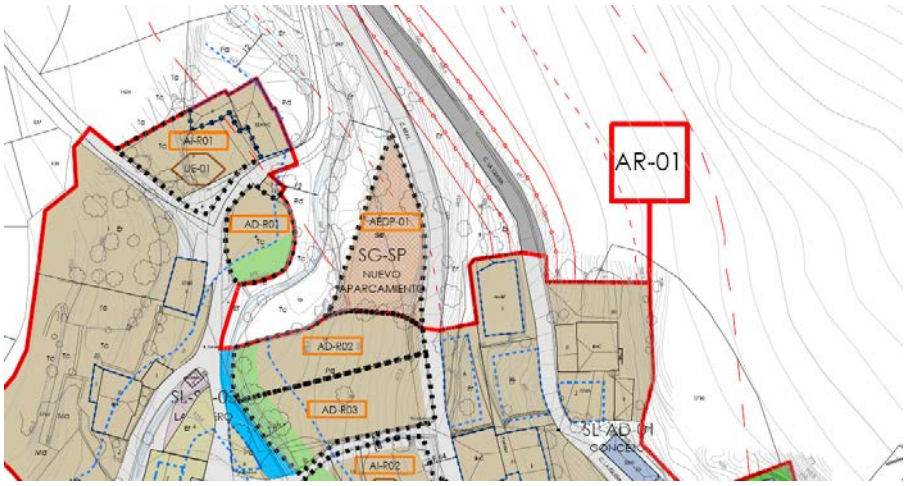
103.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

103.1.- **Descripción de las obras**

La parcela en la que se ubicará el nuevo aparcamiento es la 242 del polígono 15 del Término Municipal de Valdegovía.

En el nuevo P.G.O.U. de Valdegovía se encuentra recogida como zona de:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO



El nuevo aparcamiento contará con 26 plazas de vehículos, con unas dimensiones medias de 5 m de longitud y entre 2,37 y 2,50 m de anchura.

Entre las plazas de aparcamiento proyectadas una estará reservada para minusválidos.

El acceso al nuevo aparcamiento se encuentra situado en el norte de la parcela y se han dispuesto las parcelas en las zonas este y oeste de la misma, conservando un pasillo central para el paso vehículos.

Junto a la escollera actual se ha previsto el conservar una franja de un metro de anchura sin pavimentar como zona verde.

En la zona sudeste se ha proyectado la ejecución de unas escaleras que servirán para comunicar el casco urbano de Barrio con el nuevo aparcamiento para peatones.

Las actuaciones proyectadas para acondicionar la parcela existente para el uso de aparcamiento son las siguientes:

1.- Acceso peatonal

Se proyecta la ejecución de un acceso peatonal mediante escaleras en la zona sudeste del ámbito de actuación, para que se tenga un acceso directo en dirección al casco urbano.

Estas escaleras contarán con tres tramos de 9 peldaños, con una huella de 35 cm de ancho y 15 cm de contrahuella.

Estarán conformadas por hormigón HA-25/P20/IIa, armado con barras de acero electrosoldables B 500 T/S y apoyarán en un lateral sobre la escollera existente y en el otro margen se proyecta la construcción de un muro de hormigón revestido con piedras de mampostería.

El muro de hormigón contará con dos secciones, una para la comprendida entre las alturas de 0.35 a 2,90 m y la segunda para las alturas entre 2,90 y 4,25 m.

Ambas secciones de muro contarán con zapata corrida centrada y con unas anchuras de 1,30 m y 1,80 m respectivamente y unos espesores de 0,40 m y 0,50 m.

El alzado de ambos muros contará con un espesor de 0,30 m y estará revestido por piedras de mampostería de un espesor medio de 0,40 m.

En la coronación del muro se proyecta la ejecución de una albardilla de hormigón de 10 cm de espesor y 65 cm de ancho.

Tanto los muros de hormigón, como la albardilla estarán conformados de hormigón HA-25/P/20/IIa, armado con barras de acero electrosoldables B 500 S.

Por último, en las escaleras, se proyecta la instalación de barandillas con doble pasamanos, a base de tubos de acero galvanizado pintados de gris oxirón.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

2º.- Mobiliario urbano

Se ha prevista la instalación de una fuente junto a las escaleras de la plaza, para la cual se ha proyectado la ejecución de una acometida de agua potable y de una acometida de saneamiento.

La acometida de agua potable estará conformada por tubería de polietileno de baja densidad y 32 mm de diámetro exterior.

A pie de la fuente se dispondrá una caja de fundición en el suelo donde se alojará un contador de 13,50 mm bañado en glicerina, con válvulas de seccionamiento y válvulas antirretorno y filtro.

La tubería se alojará en zanja de 1,20 m. de profundidad media y con un ancho en fondo del diámetro del tubular más 0,30 m. Se colocará sobre cama de arena de 10 cm. de espesor y recubrimiento en riñones y sobre la generatriz superior hasta 15 cm.

El relleno de la zanja se realizará con material seleccionado procedente de la excavación de la zanja.
El desagüe se ejecutará mediante una arqueta de 50x50 cm a donde acometerá el saneamiento de la fuente y tubería de PVC tipo teja de 160 mm de diámetro exterior y SN-4.

De igual modo que para la acometida de agua la tubería se alojará en zanja de 1,20 m. de profundidad media y con un ancho en fondo del diámetro del tubular más 0,30 m. Se colocará sobre cama de gravillín de 10 cm. de espesor y recubrimiento en riñones y sobre la generatriz superior hasta 15 cm y el relleno de la zanja se realizará con material seleccionado procedente de la excavación de la zanja.

3º.- Pavimentación y señalización

Se ha proyectado la pavimentación de toda la superficie mediante el reperfilado previo de las zahorras existentes, incluso con el aporte de 10 cm de base granular con zahorra artificial ZA 0/ 32 y el posterior extendido de dos capas de aglomerado asfáltico en caliente, una intermedia de 6 cm. de espesor, tipo AC 22 base 50/70 G (G-20) y, por último, como capa de rodadura, el extendido de una capa de aglomerado asfáltico en caliente de 4 cm. de espesor, tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofita, previos riegos de imprimación y adherencia correspondientes.

Por último, se dispondrá las marcas viales necesarias para señalizar las plazas de aparcamiento existentes, reservando una para minusválidos.

El presente Proyecto ha tenido muy en cuenta el valor ecológico y paisajístico de la zona de Barrio afectada por las obras, proponiendo el trazado menos agresivo posible.

La estética de la obra ha sido igualmente considerada y se ha pretendido la integración en el paisaje de todas las obras civiles proyectadas.

103.2.- **Planos**

Se entiende por Planos los del contrato y los que oficialmente entregue el Director al Contratista, y las modificaciones a los mismos, para la ejecución de la obra, así como los dibujos, croquis e instrucciones complementarias que para mejor definición de las obras a realizar entregue el Director al Contratista.

También se considerarán “planos” aquellos que el Contratista proponga y sobre los que recaiga la aprobación expresa del Director.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos, sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

No tendrán carácter ejecutivo ni contractual los planos de información que aparezcan en la documentación del proyecto y que no tengan la calificación de planos del contrato y asimismo cuantos dibujos o informes técnicos que hayan sido facilitados al Contratista, para una mejor comprensión de la obra a realizar, con un carácter puramente informativo.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

103.2.1.- Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el P.P.T.P. y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del replanteo.

103.3.- **Documentos que se entregan al Contratista**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

103.3.1.- Documentos contractuales:

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.)
- Cuadro de Precios
- Presupuestos parciales
- Presupuesto total
-

103.3.2.- Documentos informativos

Los datos sobre sondeos y reconocimientos geotécnicos, procedencia de materiales, informes geológicos, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimiento de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas y en general todos los que figuran habitualmente en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia deben aceptarse solamente como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente por sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

104.- INICIACION DE LAS OBRAS

104.1.- **Inspección de las obras**

La inspección de las obras corresponde al personal que para ello destine el Promotor de las obras.

104.2.- **Comprobación del replanteo**

Una vez adjudicado definitivamente el Contrato, la Dirección de Obra hará entrega de las bases de replanteo y de los datos y señales de los puntos principales al representante autorizado del Contratista. A partir de este momento se aplicará lo establecido en el Artículo 104.1 del presente Pliego de Prescripciones, extendiéndose la correspondiente Acta.

104.3.- **Programa de trabajos**

Una vez adjudicado definitivamente el Contrato, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos que incluirá los siguientes documentos:

a) Gráfico de barras (diagrama de Gant), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas

b) Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. o análogos.

c) Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

d) Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.

e) Organización del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.

f) Procedencia de los materiales a emplear, ritmo de suministro, situación de los acopios, situación y capacidad de los terrenos de préstamos, vertederos y canteras que se propone

g) Anteproyecto de las instalaciones auxiliares incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesario para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

104.4.- **Orden de iniciación de las obras**

El Director dará la orden de iniciación de los trabajos cuando estime conveniente, teniendo en cuenta la situación de los trabajos de replanteo que incumben al Contratista y la elaboración del Programa de Trabajos, así como la disponibilidad de los terrenos necesarios para iniciar la obra definitiva de acuerdo con el programa de trabajos aprobado.

105.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

105.1.- **Replanteo**

- El Promotor pondrá a disposición del Contratista una relación escrita de las bases que constituyen la red primera del replanteo, con las coordenadas horizontales de cada base y la cota de un número suficiente de las mismas; un listado de los puntos de replanteo; los datos geométricos que determinan el replanteo de las conducciones, colectores, obras de fábrica y terminación que constituyen el Proyecto.
  Una vez entregada al Contratista la red primera de bases de replanteo, correrá de su cuenta la vigilancia y conservación de la misma, debiendo aquél dar cuenta inmediata, al Director, de la destrucción o remoción de cualquier base y reponerla de acuerdo con las instrucciones que a este fin reciba del Director.

- La Dirección de la Obra, antes de iniciarse las obras, entregará al Contratista los datos para el replanteo de las obras, a su vez el Contratista propondrá un plan de replanteo, a partir de la red de bases antes citada y de los datos y referencias entregados. El Contratista realizará los replanteos detallados de los ejes, así como de todas y cada una de las obras de fábrica y demás obras singulares especificadas en el Proyecto.

  En dicho plan de replanteo se detallará el sistema o sistemas topográficos que se emplearán, los cálculos a realizar, y la petición de aclaraciones y aquellos datos complementarios que el Contratista necesite para el replanteo de las obras que no puedan ser deducidos de los planos entregados por la Dirección de la Obra.

  Todos los gastos de replanteo son de cuenta del Contratista. También serán de cuenta del contratista la colocación e incorporación de las bases de replanteo que fueren necesarias para el replanteo de detalle de las obras.

- La Dirección de Obra podrá realizar, en cualquier momento, las comprobaciones de los replanteos que estime conveniente, para lo cual el Contratista prestará a su cargo la asistencia y ayuda que requiera aquélla y cuidará de que en la ejecución de las obras no interfieran tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. No obstante dichas comprobaciones, la responsabilidad del replanteo es del Contratista y los perjuicios que ocasionen los errores de replanteo deberán ser subsanados por cuenta y riesgo de aquél.

  Será responsabilidad del Contratista y correrá asimismo por su cuenta la realización de todos los replanteos previos a las comprobaciones geométricas de todas las unidades de obra ejecutadas que lo precisen a juicio de la Dirección de Obra y que necesariamente deberá controlar el equipo de topografía de esta última.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

105.2.- **Equipos y Maquinaria**

- El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

- De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

- El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

105.3.- **Ensayos**

- Aunque la inspección de la calidad de los materiales y obras corresponde al Promotor, el control permanente de la calidad es de cuenta y riesgo del Contratista, debiendo para ello disponer de suficientes y adecuados medios, tanto de personal técnico como materiales, equipos y laboratorios para asegurar que la obra se realiza en todo momento, en las condiciones exigidas por el Proyecto y órdenes dadas por el Director de las Obras.

- Serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista los retrasos y demoliciones que se deriven de resultados negativos de la inspección de la calidad realizada por la Dirección de Obra.

- Correrán a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales y control durante la ejecución de las obras, descritos en PPTG y PPTP, hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.
- Serán de cuenta del Contratista el personal no cualificado necesario en el campo para los ensayos y pruebas de inspección de la calidad realizada por la Dirección de obra, así como el transporte al laboratorio de las muestras y probetas.

105.4.- **Materiales**

Todos los materiales y la ejecución de las obras deberán ser de la calidad exigida en el Proyecto, estarán de acuerdo con las instrucciones del Director y estarán sujetos en cualquier momento a los ensayos y pruebas que ordene el Director. El Contratista proporcionará todas las facilidades necesarias para que se efectúen las tomas de muestras, así como la mano de obra no cualificada para la toma de muestras y el transporte de éstas al laboratorio o lugar de almacenamiento que indique el Director.

Cuando las procedencias de materiales no estén fijadas en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista en canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante deberán cumplirse todas las condiciones exigidas en este Pliego y en los planos, así como las específicas que en cada caso imponga la Administración, tanto en el aspecto técnico como desde los puntos de vista ecológico y estético del paisaje.

El Contratista notificará con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone emplear, aportando, cuando así lo solicite el Director, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director.

Si durante las excavaciones se encontrasen materiales adecuados para la ejecución de unidades de obra de superior calidad o exigencia que las que estén en fases de ejecución simultánea a la excavación, el Contratista quedará obligado a acopiar estos materiales de superior calidad por su cuenta y para su posterior empleo, sin que por ello tenga derecho a plantear reclamación de ningún tipo a no ser que de manera expresa notifique al Director que se responsabiliza de la provisión de aquellos materiales de otras procedencias por su cuenta y riesgo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

105.5.- **Acopios**

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la Obra habrán de ser previamente autorizados por el Director. Para ello el Contratista propondrá el plan de Obra, indicando los accesos y todas las obras o medidas que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como la evitación de posibles daños a terceros.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse una vez retirado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

105.6.- **Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

105.7.- **Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos**

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director lo exigiera, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para el Promotor.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ellas que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato pero sin embargo aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio del Director, éste podrá aceptarla con la rebaja de precio que considere justa pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja, a no ser que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.
En el caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Director podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

105.8.- **Construcción y conservación de desvíos**

Si por preverlo en los documentos contractuales, o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a los tramos parcial o totalmente terminados, se construirán con arreglo a las características del tráfico que han de soportar y según ordene el Director. Su construcción y su conservación durante el plazo de utilización, serán de cuenta del Contratista, así como su demolición, en su caso, a excepción de aquellos desvíos provisionales contemplados en el Proyecto, que serán de abono de acuerdo con las condiciones fijadas.

105.9.- **Señalización de obras e instalaciones**

El Contratista queda obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del contrato con arreglo a las instrucciones y modelos que ordene el Director, y aquél será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

Cuando la señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

105.10.- **Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que diera, a este respecto, la Dirección de las Obras.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial así como los daños ocasionados por:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- 1 Drenaje
- 2 Heladas
- 3 Incendios
- 4 Uso de explosivos

105.11.- **Modificaciones de obra**

El Promotor tendrá en todo caso y momento absoluta libertad para introducir en el curso de la ejecución de las obras, las modificaciones, cambios, adiciones, reducciones y supresiones que estime convenientes, así como para precisar los detalles de las obras. El Contratista está obligado a realizar las obras con estricta sujeción a las modificaciones que se fijen sin que por ningún motivo pueda disminuir el ritmo de los trabajos ni suspender la ejecución de las partes modificadas.

105.12.- **Aumento o disminución del volumen de obra**

No se considerarán a efectos del presente Artículo, como aumento o disminución de volumen de obra, las variaciones de cubicación que resulten entre las mediciones que figuran en el Proyecto y las que realmente se obtengan de la obra realizada siempre que no sean motivadas por modificaciones de los planos de contrato o de las instrucciones y normas dadas en el Proyecto y ordenada su aplicación por el Director. Estas variaciones tendrán el carácter de simple ajuste del proyecto a la realidad del terreno observada e interpretada por el Director en el curso de las obras.

En caso de aumento o de disminución del volumen de los trabajos respecto de lo previsto en el Presupuesto del Proyecto, la valoración y abono de la obra se realizará en las condiciones económicas del contrato siempre que el aumento global de la obra, evaluado a los precios de origen considerando únicamente las unidades de obra que figuran en dicho presupuesto no sobrepase el veinte por ciento (20%) del importe de dicho presupuesto.

A efectos de la evaluación del aumento del volumen de obra realizada respecto del presupuesto de contrato, no se incluirá el importe de las obras realizadas con precios contradictorios. En cambio para la evaluación, en su caso, de la disminución del volumen de obra se incluirá el importe de la obra valorada con precios contradictorios y la ejecutada por administración.

Si el aumento o la disminución excediere del veinte por ciento (20%), las partes examinarán de común acuerdo las variaciones que deben considerarse en determinados precios. La parte interesada en esta revisión está, sin embargo, obligada a dar cuenta a la otra parte de todas las justificaciones del caso en un plazo de dos (2) meses a partir de la comprobación de la existencia de un aumento igual o superior al antes citado.
Si no se presenta ninguna petición por una u otra parte dentro del plazo fijado en el párrafo anterior, la valoración de los trabajos se realizará en las condiciones iniciales del contrato.

105.13.- **Conservación del paisaje**

El Contratista prestará especial atención al efecto que pueden tener las distintas operaciones e instalaciones que sean precisas para la ejecución de las obras en lo que se refiere a estética y cuidado del paisaje en las que aquellas se ubiquen.

A estos efectos, cuidará de que puedan producirse daños a plantaciones, bosques o masas arbóreas. Evitará la modificación de cauces, la desaparición de la capa vegetal en las zonas en las que intervenga; y procurará por todos los medios que el aspecto paisajístico quede en las mismas condiciones en que se hallaba antes del comienzo de sus actividades.

La negligencia o mal uso de sus equipos en esta materia dará lugar a que tenga que reponer y reparar los daños causados al paisaje, a su costa, sin que exista abono alguno por parte de la Administración.

106.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

106.1.- **Daños y perjuicios**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Los servicios y propiedades públicos y privados que resulten dañados, deberán ser reparados por el Contratista a su costa restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a costa del Contratista, adecuadamente.

De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director, será responsable el Contratista y reparados por su cuenta en la forma que indique el Director.

106.2.- **Objetos encontrados**

La Administración se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos de la obra o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicados por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar al personal empleado en la obra.

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión. de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

106.3.- **Evitación de contaminaciones**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

106.4.- **Permisos y licencias**

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones que requiere la obra definitiva y para la reposición de los servicios afectados por ésta.

El Contratista se atendrá a las limitaciones de peso establecidas por la Diputación Foral de Alava en las carreteras locales y en los caminos vecinales, forestales o rurales, salvo que previamente obtenga el correspondiente permiso especial del Servicio de Carreteras en las condiciones que éste fije. Los gastos para la obtención de estos permisos, las tasas, las fianzas y las reparaciones en su caso, serán de cuenta del Contratista, todo ello en la forma y tiempo que señale el Promotor.

Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el Contratista.

106.5.- **Reposición de los Servicios Afectados**

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por la construcción de las obras, tales como líneas eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas, conducciones de agua, caminos, cursos de agua, acequias, etc., serán gestionados por el Contratista, que también llevará a cabo, la realización de las obras correspondientes a esas reposiciones, salvo en el caso de que las obras sean ejecutadas por la propia entidad afectada. El Contratista asume la total y exclusiva responsabilidad de los retrasos que pudieran originarse por los motivos señalados en ese apartado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

106.6.- **Vertederos, préstamos y canteras**

La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, prestamos y canteras que el Contratista requiere para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime conveniente atendiendo, entre otras consideraciones, a la estética del paisaje y no afección al entorno.

Los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos, explotación y arreglo final, así como todas las obras de acceso y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra, serán de cuenta y riesgo del Contratista.

106.7.- **Terminación y limpieza final de la obra**

El Contratista realizará cuantas labores de terminación, demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio del Director, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuren valoradas en los Presupuestos del Proyecto.

107.- MEDICION Y ABONO

107.1.- **Medición de las obras**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente P.P.T.P. o en el Cuadro de Precios de este Proyecto.

Cuando en este P.P.T.P. se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas; su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

107.2.- **Abono de las obras**

107.2.1.- Certificaciones

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de obra en la forma establecida por el Promotor.

107.2.2.- Precios unitarios

Los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios del Contrato para cada unidad de obra, cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares de acuerdo con lo establecido en el presente P.P.T.P.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

107.2.3.- Partidas alzadas

Se abonarán integras al Contratista las partidas alzadas que se consignen en el Presupuesto bajo esta forma de pago.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden a los precios unitarios del Contrato, o a los precios contradictorios aprobados si se trata de unidades de obra no figuradas en el Cuadro de Precios.

Los materiales acopiados no serán abonados al Contratista, excepto en el caso de que lo estime conveniente el Director de Obra, previa autorización del Promotor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

107.3.- **Otros gastos por cuenta del Contratista**

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

Además de los gastos señalados en el listado anterior y de los señalados explícitamente en otros apartados del presente Pliego, el Contratista vendrá obligado a soportar a su cargo, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía, así como los correspondientes a ensayos de los materiales y unidades de obra a emplear en la ejecución de las obras, hasta una cuantía máxima del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Adjudicación y los correspondientes al Proyecto de Liquidación de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

107.3.1.1.- Planos y documentación complementaria de detalle.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración y archivo de cuantos planos, u otra documentación con instrucciones o especificaciones complementarias o de detalle, sean necesarios para la correcta realización de las obras.

107.3.1.2.- Documentación a entregar de final de obra realizada.

Una vez finalizadas las obras, el Contratista está obligado a presentar la documentación necesaria para reflejar el estado final de las obras con el mayor detalle posible. Esa documentación deberá estar constituida al menos por:

- Memoria resumen de las obras finalmente ejecutadas
- los planos finales de obra generados en formato CAD/DWG y GIS/GMLC según estándares de codificación de Diputación Foral de Álava, así como PDF.
- fotos de detalle de los elementos representativos, con identificación de su localización para integrar en el GIS.
- esquemas eléctricos de acometidas y cuadros de control y maniobra, con descripción, características, certificados y pruebas de los elementos constituyentes.
- especificaciones, certificados, pruebas, manual de instrucciones de instalación y mantenimiento, programación etc, del resto de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de mando o de control instalados.

Los trabajos de tomas de datos y generación de esta documentación no serán de abono al contratista, debiendo contar con topógrafo y resto de medios necesarios propios o contar con colaboración técnica externa para ello.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El contratista deberá ponerse en contacto con el Promotor para concretar las directrices con las que debe llevar a cabo la elaboración de esta documentación y aclarar las posibles dudas al respecto.

108.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

109.- RECEPCIONES

109.1.- **Generalidades**

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 243 de la Ley de Contratos del Sector Público, concurrirá un facultativo designado por el Promotor representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el técnico designado por el Promotor y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

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 aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

El Contratista designará una persona responsable de Seguridad y Salud, que deberá encargarse de que se cumplan correctamente todas las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

111.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le sean aplicables en relación con los residuos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, y que den cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008) y el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y cuyo objetivo es objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Dicho Plan se redactará tomando como base el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición incluido en el presente proyecto, y cumplirá las determinaciones establecidas en el artículo 4.1.a) del referido Real Decreto.

El Plan, una vez aprobado por la Dirección de Obra, pasará a formar parte de los documentos contractuales de las obras.

El presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o, en su caso en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición aprobado por la Administración.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

2 CAPITULO 2 – CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

200.- PRESCRIPCIONES GENERALES

200.1.- **Pliegos generales**

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

200.2.- **Procedencia de los materiales**

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Como mínimo, propondrá tres lugares de procedencia, fábrica o marcas de cada material, para que el Director de Obra elija y pruebe uno de ellos, sin que el Contratista tenga derecho a modificación del precio del Contrato debido a la elección realizada.

Para cada caso en que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra:

- Certificado de origen.
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas).

200.3.- **Ensayos**

200.3.1.- Ensayos

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo, se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

200.3.2.- Gastos de los ensayos

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de DOS POR CIENTO (2%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

200.4.- **Transporte y acopio**

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra, podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

200.5.- **Materiales que no sean de recibo**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en 2.1.3.

La Dirección de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

200.6.- **Materiales en instalaciones auxiliares**

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Así mismo cumplirán las especificaciones que con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

200.7.- **Responsabilidad del contratista**

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

201.- CEMENTO

201.1.- **Clases de cemento**

En todas las obras objeto de este P.P.T.P., excepto en los hormigones pretensados, postensados y prefabricados de hormigón se empleará cemento CEM-II-42,5 R, según especifica la RC-16.

Para los casos exceptuados en el párrafo anterior, el Contratista someterá a la aprobación del Director el tipo y marca del cemento a emplear.

En cualquier caso, el Contratista queda obligado a someter a la aprobación del Director la marca, fábrica y características físicas, químicas (incluida la composición potencial según Bogue), resistencias mecánicas y dispersión de éstas correspondientes a los cementos que se han de emplear en las obras.

La aprobación a que se refieren los párrafos anteriores no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad de los hormigones y morteros que exige el proyecto y los planos.

201.2.- **Condiciones generales**

Todos los cementos empleados cumplirán lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16)

201.3.- **Limitaciones de empleo**

Los cementos a emplear en el presente Proyecto serán los correspondientes a los tipos especificados en la tabla 26.1 del Artículo 26º de la Instrucción EHE-08.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en el Art. 30º de la Instrucción EHE-08.

El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM-II/A-V-42,5 R, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

201.4.- **Medición y abono**

El coste del cemento está incluido en los precios unitarios de las distintas unidades de obra de mortero u hormigón. Únicamente se medirá y abonará aparte el cemento empleado en trabajos de inyecciones para tratamientos del terreno.

202.- AGUAS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán !as aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

203.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

203.1.- **Definición**

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

203.2.- **Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

204.- MADERAS

204.1.- **Condiciones generales**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:
Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.

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.

204.2.- **Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

204.3.- **Medición y abono**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

205.- HORMIGONES

205.1.- **Definición**

Se han establecido tres clases de hormigón diferentes en cuanto a su resistencia característica, definida en la forma establecida en la instrucción EHE, que son las siguientes:

- HM-20. Hormigón de resistencia característica 200 kg/cm^2. Se emplearán en masa en todos los casos (camas de asiento o cubrición de conductos).

- HA-25. Hormigón de resistencia característica 250 kg/cm2

Se empleará en hormigón armado en:

- Arquetas.
- Soleras exteriores.
- Dados de anclaje de conductos enterrados

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

205.2.- **Materiales**

205.2.1.- Cemento

El cemento a emplear en los hormigones será de tipo CEM II/A-42,5 R como se define en la vigente RC-16 "Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos". En el caso de existir aguas selenitosas, los hormigones en contacto con ellas deberán fabricarse con cementos especiales resistentes a los sulfatos.

El transporte y almacenamiento podrá hacerse con el cemento ensacado o a granel.
El Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con el objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento a granel estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que deberá disponerse de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc... que estime necesarias del Director, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchadas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos.
En todo caso, el Contratista está obligado a adoptar las disposiciones necesarias para que no se mezclen las partidas de conglomerantes de diferente calidad o procedencia, tanto en su almacenamiento o ensilado como en su empleo en obra.

El Director podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Director de la Obra, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en Obras de Carácter Oficial. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dicho Pliego, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

205.2.2.- Agua

Cumplirá lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y lo indicado en el artículo 201 de este Pliego.

Como norma general podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anterior eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

205.2.3.- Áridos

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y podrán proceder de graveras o yacimientos naturales o bien de la trituración de la roca extraída de canteras.

205.2.4.- Clasificación de los áridos:

Los áridos serán clasificados en diversos tamaños. La eficiencia de la clasificación será tal que el porcentaje en peso del material que pasa a través de la malla cuadrada que define el límite inferior de cada tamaño o clase, sea inferior al diez (10%) y el peso del material retenido por la malla que define el límite superior, será menor del siete por ciento (7%).

205.2.4.1.- Arena fina

Aunque las tolerancias de materias nocivas o deleznables están siempre referidas al árido fino (menor de 5 mm) que contiene en la realidad el árido total del hormigón, esto no significa que sea obligado establecer como separación la malla de 5 mm. Debe fijarse una clase de árido hasta 2 mm como máximo, cuando se trate de hormigones de resistencia característica superior a 150 kg/cm2. Únicamente podrá desconsiderarse esta prescripción en los casos en que la calidad y tipo de las instalaciones de producción de árido, o la regularidad del yacimiento natural, lo permitan, a juicio del Director.

El número de clases o tamaños de árido será como mínimo el siguiente:

Hormigón tipo	Tamaño máximo del árido (mm)	Nº mínimo de clases del árido
HM-20 y HA-25	20-50	4

205.2.5.- Almacenamiento y manipulación de los áridos

Los áridos serán clasificados en las clases o tamaños autorizados por el Director en número y tamaño límite de cada fracción, para asegurar el cumplimiento de la granulometría de la arena y la del árido total. Cada clase será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada clase del árido se acopiará separada de las demás en silos independientes provistos de paredes resistentes suficientemente estancos para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos y se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo y las aguas. Los acopios sobre el terreno se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

205.2.6.- Aditivos

Los aditivos que el Contratista considere conveniente emplear en los hormigones deberán ser autorizados expresamente por el Director, en cuanto a su marca y clasificación a la vista de la información facilitada por el Contratista. En todo caso queda prohibido el uso de acelerantes de fraguado a base de cloruro cálcico en los hormigones armados y en los pretensados.

205.3.- **Ejecución**

Con antelación suficiente el hormigonado el Contratista realizará los necesarios ensayos y pruebas para obtener las calidades requeridas. La composición de los hormigones se someterá a la aprobación del Director y una vez obtenida ésta se tomarán las medidas necesarias en la fabricación, transporte y puesta en obra para garantizar las calidades mínimas y la uniformidad del hormigón.

a) Hormigón HM-20. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como del cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 250 kg/m3. La consistencia será seca o plástica; el transporte se efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o en carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m. de altura excepto en las pilas cilíndricas que podrá realizarse

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

desde toda la altura, pero adoptando el Contratista las medidas oportunas para evitar que se produzcan segregaciones. La compactación se hará por vibración. Las encofrados y apeos darán el hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-08 200 kg/cm2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

b) Hormigón HA-25. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como de cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 275 kg/m3. La consistencia será seca o plástica; el transporte de efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 metros de altura. La compactación se hará por vibración. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

   El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-08 250 kg/cm2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

c) Hormigón HA-30. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como de cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 275 kg/m3. La consistencia será seca o plástica; el transporte de efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 metros de altura. La compactación se hará por vibración. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

   El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-08 300 kg/cm2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

205.3.1.- Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el equipo de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas: 150 m
- Transportador neumático: 50 m
- Bomba: 500 m
- Cintas transportadoras: 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

205.3.2.- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón de limpieza en un tajo, si la zona es rocosa se eliminarán las piedras sueltas y se limpiará la superficie incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que se hayan formado. En zonas de tierra o rellenos, se comprobará que no hay material suelto y que la compactación es la adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Si el tajo a hormigonar es la continuación de un elemento estructural hormigonado con anterioridad, la unión de las dos fases de hormigonado se limpiará con chorro de agua y aire a presión.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos, si a su juicio, no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia, o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

205.3.3.- Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08 y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista para la realización de los Ensayos Previos y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

205.3.4.- Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1,5 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

El Contratista deberá disponer de andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la puesta en obra del hormigón y seguridad del personal, sin que por ello tenga derecho a abono suplementario sobre los precios de Proyecto.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados por medio de los vibradores, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación adecuada de la masa con los medios disponibles.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que asiente el hormigón y no quede aire ocluido.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte, puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear el cada tajo para su aprobación o comentarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, el cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego, será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

205.3.5.- Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales (pilotes, pantallas), la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación y/o pérdidas de lechada.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir el aire ocluido.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra, previa solicitud del Contratista, autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores que deben existir en cada tajo antes de iniciar el hormigonado, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibradores, disponibles en la obra. En cualquier caso, en los tajos donde se vaya a hormigonar, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se averían los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

205.3.6.- Juntas de hormigonado

Las juntas de dilatación vendrán especificadas en los planos de Proyecto. Las juntas de hormigonado las fijará el Contratista, de acuerdo con el Plan de Obra y con la previa autorización del Director de Obra.

Las juntas de hormigonado se situarán lo más perpendicular posible a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. En aquellas piezas que por sus especiales características, lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de PVC en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su aprobación si procede, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

205.3.7.- Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo y clase de cemento utilizado y la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

Como mínimo el proceso de curado se llevará a cabo durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, en estos casos, la Dirección de Obra determinará el tiempo mínimo de curado. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, se deberá aumentar el plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%), por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE-08.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

205.3.8.- Acabado de hormigón

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueras, graveras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

205.3.9.- Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

205.3.10.- Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

205.3.11.- Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo facultad de la Dirección de Obra la autorización de utilización los mismos.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

205.3.12.- Condiciones climatológicas

205.3.12.1.- Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga por el Contratista, deberá ser aprobada, previamente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.5.3 del PG-3.

205.3.12.2.- Hormigonado en tiempo frío

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar presenta síntomas de haberse helado, antes de proceder a la fase siguiente de hormigonado será necesario proceder al saneo completo, mediante repicado, de la superficie afectada.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de Obra, quedando excluidos los productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen el ion cloro.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.1 del PG-3.

205.3.12.3.- Hormigonado en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40ºC) y hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que se adopten medidas especiales aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.4 del PG-3.

205.4.- **Control de Calidad**

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el artículo 86.3.2 de la Instrucción EHE-08. La modalidad de control del hormigón será la denominada estadística según la mencionada Instrucción.

Los lotes de control máximos serán los establecidos en la siguiente tabla:

Límite superior	**Tipo de elementos estructurales**		
	Estructuras con elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	**Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)**	**Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)**
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m3	1.000 m3	-
Número de plantas	2	2	-

El número de amasadas (N) por lote para determinar la resistencia característica del hormigón será el siguiente:

fck (N/mm2)	**N**
≤ 25	3
25 – 35	5
> 35	7

206.- ENCOFRADOS Y MOLDES

206.1.- **Definición**

Se adoptan las mismas definiciones generales para encofrados y moldes establecidas en el artículo 680.1 del PG-3/75.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

Tipos de encofrado

Se fijan los siguientes tipos de encofrado:

- Encofrado tipo E-1. En paramentos de hormigón que hayan de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento posterior, cualquiera que sea su forma.

- Encofrado tipo E-2. En paramentos vistos de superficie plana o regla, debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.

- Encofrado tipo E-3. En cornisas e impostas y cajetines.

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulte para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

Tolerancias en milímetros

Tipo de encofrado	E-1	E-2	E-3
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,50 m de longitud	20	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3

206.2.- **Ejecución**

Podrán utilizarse encofrados de tablones, placas de madera o de acero y chapas (especialmente para encofrados en impostas), siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Para el encofrado con tablones vale lo siguiente:

Los tablones deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm, el ancho de los tablones oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical y horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla. El empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm, como mínimo, de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

La máxima flecha o irregularidad permisible en paramentos está definida en el apartado 701 de Hormigones, correspondiente a este Pliego.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

206.2.1.- Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0ºC, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

207.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 240 y subsiguientes del PG-3.

Se empleará exclusivamente acero del tipo B-500-S.

208.- MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS

208.1.- **Calidad**

Los materiales a emplear como todo-uno estará exento de material vegetal y el contenido de materia orgánica será inferior al cuatro por ciento (4%) en peso y en ningún caso procederá de la propia excavación de la zanja. Será del tipo ZA 0/32.

Su curva granulométrica será la siguiente:

	% QUE PASA
Tamaño de tamiz	**% que pasa**
1” (25,40 mm.)	100
3/4" (19,05 mm.)	90
1/2" (12,70 mm.)	80
3/8" (9,53 mm.)	40-70
Nº4	0-15
Nº8	0-5

El relleno granular que recubrirá la tubería en su parte superior e inferior se definirá en el siguiente apartado y será de 15 cm de arena en la zona de asiento de la tubería y 30 cm. sobre su generatriz superior. A partir de entonces se colocará el todo-uno descrito anteriormente.

208.2.- **Ensayos**

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (100m3) o fracción de tierras empleadas en rellenos de conducciones:

  - Un (1) Ensayo Próctor modificado (NLT-107/72).
  - Un (3) Ensayo de contenido de humedad (NLT - 102/72 y 103/72).
  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).
  - Un (1) Ensayo de límites de Atterberg (NLT-105/72 y 106/72).

- Por cada quinientos metros cúbicos o fracción (500m3) de material de relleno no clasificados:

  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).
  - Un (1) Límite de Atterberg (NLT - 105/72).

209.- MATERIAL GRANULAR PARA LA CAPA DE ASIENTO DE LAS TUBERÍAS

209.1.- **Calidad**

Se define como material granular para la capa de asiento de las tuberías y su recubrimiento al material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

% QUE PASA

Tamiz	**Mínimo**	**Máximo**
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4	95	100

209.2.- **Ensayos**

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o fracción:
  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).
  - Un (1) Límite de Atterberg (NLT - 105/72).

210.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

210.1.- **Definición**

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

210.2.- **Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9. Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

210.2.1.- Características Generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

Los materiales para las capas de zahorra artificial no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

210.2.2.- Composición Química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

210.2.3.- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser superior a cuarenta (40).

210.2.4.- Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

210.2.5.- Resistencia a la Fragmentación

El coeficiente de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a treinta (30).

210.2.6.- Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

210.2.7.- Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0 y del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado inferior y arcenes.

210.3.- **Tipo y Composición Del Material**

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la ZA25 comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 600.3.1.

TABLA 600.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

Salvo especificación contraria por parte de la Dirección de Obra, se utilizará el huso ZA 0/32.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

210.4.- **Equipo necesario para la Ejecución de las Obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de la zahorra ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

210.4.1.- Central de Fabricación de la Zahorra Artificial

La fabricación de la zahorra artificial se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1.
Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (± 2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (± 2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

210.4.2.- Elementos de Transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

210.4.3.- Equipo de Extensión

En calzadas con categoría de tráfico pesado T00 a T1, para la puesta en obra de la zahorra artificial se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, fijará y aprobará los equipos de extensión de la zahorra.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

El Director de las Obras fijará las anchuras mínima y máxima de extensión de la zahorra. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

210.4.4.- Equipo de Compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

210.5.- **Ejecución de las Obras**

210.5.1.- Estudio del Material y Obtención de la Fórmula de Trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 600.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 600.4.

TABLA 600.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T2	T3 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

210.5.2.- Preparación de la Superficie que va a Recibir la Zahorra

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

210.5.3.- Preparación del Material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ”. La adición de agua de compactación se hará también en central.

210.5.4.- Extensión de la Zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

210.5.5.- Compactación de la Zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 600.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 600.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

210.6.- **Tramo de Prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

210.7.- **Especificaciones de la Unidad Terminada**

210.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

210.7.2.- Capacidad de Soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 600.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 600.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	260	220	180	150

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

210.7.3.- Rasante, Espesor y Anchura

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 600.10.3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

210.7.4.- Regularidad Superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 600.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 600.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

210.8.- **Limitaciones de la Ejecución**

La zahorra artificial se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 600.5.1. En todo caso, se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a los dos grados centígrados (2º C).

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre la zahorras artificial se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre la zahorra. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

210.9.- **Control de Calidad**

210.9.1.- Control de Procedencia del Material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 600.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de los áridos gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

210.9.2.- Control de Ejecución

210.9.2.1.- Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.
La zahorra artificial será preparada en central y se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
    - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.
    - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
    - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
    - Proctor modificado, según la UNE 103501.
    - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
    - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
    - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
    - Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.

- Por cada quince mil metros cúbicos (15.000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
    - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 600.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

210.9.2.2.- Puesta en Obra

Antes de verter la zahorra artificial, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

210.9.3.- Control de Recepción de la Unidad Terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra artificial:

- Una longitud de doscientos metros (200 m) de calzada.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados (2.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra artificial.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 600.7.4.

210.10.- **Criterios de Aceptación o Rechazo del Lote**

210.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 600.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

210.10.2.- Capacidad de Soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 600.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

210.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

210.10.4.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 600.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

210.10.5.- Regularidad Superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de zahorra artificial terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

211.- BETUNES ASFÁLTICOS

211.1.- **Condiciones Generales**

Será de aplicación todo lo preceptuado en el Artículo 211 y subsiguientes del PG-3 en lo referente a condiciones generales, denominaciones, transporte y almacenamiento, recepción, control, medición y abono de betunes asfálticos.

El betún que se empleará, salvo que el Director de Obra considere oportuna su modificación, será el siguiente:

- B 50/70 con la dosificación correspondiente al tipo de áridos a emplear y según determinen los ensayos correspondientes.

212.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 214 y subsiguientes del PG-3.

212.1.- **Condiciones Generales**

Los tipos de emulsión a emplear, salvo que el Director de Obra determine su modificación, serán los siguientes:

- C60 BF4 IMP (ECL-1) en riegos de imprimación y desvíos sobre zahorras.
- C60 B3 ADH (ECR-1) en riegos de adherencia.

213.- TUBERÍA DE FUNDICIÓN Y POLIETILENO PARA AGUA POTABLE

213.1.- **Condiciones generales**

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica, con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista, propondrá a la Dirección de Obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares. Tipo de señalización del tubo.

213.2.- **Tubería de Polietileno**

Las tuberías serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad para diámetros superiores a Ø 63 mm. y de baja densidad para los de igual ó inferior diámetro, cumpliendo lo establecido en el artículo 2-23 y 8 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de agua". Las tuberías en polietileno para la conducción de agua a presión cumplirán con la norma UNE-EN 12201.

Además, cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico mayor de 0,940 Tn./m3.
- Coeficiente de dilatación lineal de 200 a 230 E-6
- Temperatura de reblandecimiento superior a 100 ºC
- Indice de fluidez de 0,3 g.
- Módulo de elasticidad superior a 9.000 Kg/cm².
- Resistencia a la tracción 200 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura superior a 350%.
- Cumplirán obligatoriamente las normas UNE 53-131, 53-133 y 53-490, y en todo lo referente a instalación de la tubería, las recomendaciones actuales de AEAS (“Asociación española de abastecimientos de agua y saneamiento”).

213.3.- **Tubería de fundición.**

La tubería de fundición deberá cumplir la norma ISO 2531 y la norma UNE EN-545 (2011) en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos.
- Marcaje.
- Elaboración de la fundición.
- Calidad de los tubos.
- Tolerancia de juntas (s/Norma francesa NF A 48-802).
- Tolerancias de espesor.
- Longitudes de fabricación y tolerancias de longitud.
- Tolerancias de rectitud.
- Tolerancias sobre masas.
- Ensayos de tracción-probetas, método y resultado.
- Ensayo de dureza Brinell.

En las dimensiones se aplicaran los espesores mínimos existentes en la norma UNE EN- 545:2007, en la que se trabajaba con la denominación para espesor tipo "K", revisar punto 11.2 de este mismo apartado.

213.3.1.- Recubrimientos.

La boca o enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta exprés completa (elastómero, tornillos y contrabrida) y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella como en el extremo liso, no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

a) Excentricidad del diámetro del asiento de junta.
b) Ovalidad del diámetro del asiento de junta.
c) Poros o huecos mayores de 2 mm. de diámetro.
d) Falta de material en el filete de la parte interior del asiento de junta.

Poros de diámetro menor de 2 mm., cuya separación entre ellos sea menor de 3 cm. o que estos estén en número mayor de 3.

Además la tubería de fundición y sus piezas cumplirán la siguiente normativa :

- ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- ISO 4633: Juntas de estanqueidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de los materiales.
- UNE EN ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.
- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 2531 - UNE-EN 545 – UNE-EN 598 : Características mecánicas de resistencia mínima a la tracción, alargamiento mínimo a la rotura y dureza Brinell.
- ISO 4179 : Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado. Prescripciones Generales.

213.3.2.- Características constructivas

213.3.2.1.- Características de la tubería

La tubería deberá reunir las siguientes características principales:

- Tubería de fundición dúctil.
- Un revestimiento interior de cemento centrifugado.
- Un revestimiento exterior con un zincado previo y un posterior pintado con pintura bituminosa negra para cualquier diámetro.
- Una junta de enchufe flexible que asegure la estanqueidad completa bajo todas las condiciones de servicio. Se utilizarán dos tipos de juntas, la automática flexible y la exprés.

213.3.2.2.- Dimensiones

El espesor (e) y su tolerancia (T) normal de los tubos será calculado, en función de su diámetro nominal, por la fórmula:

$$e = K\,(0{,}5 + 0{,}001 \cdot DN) \qquad T = -(1{,}3 + 0{,}001 \cdot DN)$$

e = espesor normal de la pared en mm. DN = diámetro nominal en mm.
K = coeficiente que toma el valor 9 T = tolerancia en menos.

La flecha máxima en mm será, según ISO-2531, de 1,25 veces la longitud en metros.

213.3.2.3.- Cargas de cálculo y tensiones admisibles

Las tuberías deberán ser calculadas de acuerdo con la Orden del 22 de Agosto de 1963 del Ministerio de Obras Públicas.

En todos los casos, la resistencia mínima a la tracción en el tubo de fundición dúctil será de 42 Kg/mm² y el alargamiento mínimo a la rotura será del 10%.

El límite elástico con una deformación de 0,2% será superior a 30 kg/mm2.

En el cálculo de los tubos se considerarán todas las solicitaciones que puedan tener lugar tanto en la fabricación como en el transporte, puesta en obra y en las pruebas y posterior funcionamiento en servicio.

213.3.2.4.- Datos a suministrar por el Contratista

El Contratista facilitará los planos y datos necesarios con detalles completos de las características y dimensiones de fundición, recubrimiento interior de cemento centrifugado, juntas flexibles, piezas rectas, especiales y de conexión. Una vez aprobados, se devolverá una copia al Contratista, no pudiendo ser fabricado ningún tubo antes de dicha aprobación.

Los datos a suministrar por el Contratista incluirán: diámetro de las tuberías, presión de Proyecto, espesor de los tubos y secciones de fundición (por metro lineal de tubo) y revestimiento interior y exterior para cada porción de tubería cuya presión de Proyecto está en el presente Proyecto definida.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

213.3.2.5.- Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro interior en mm.
- Tipo de unión.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.
- Marca de localización que permita identificar la situación de los tubos en el terreno en relación con los planos y datos facilitados por el Contratista.

213.3.2.6.- Pruebas en fábrica y control de fabricación

El suministro de los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería, será controlado por la Dirección de las Obras durante el período de su fabricación, por lo que se nombrará un agente delegado que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose también dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de las Obras se reserva el derecho de realizar en fábrica por intermedio de sus representantes cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

El Contratista avisará a la Dirección de las Obras con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación del suministro y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.
Del resultado de los ensayos se levantará un acta firmada por el representante de la Dirección de las Obras y Contratista.

El representante de la Dirección de las Obras, en caso de no asistir a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuarán, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

a) En el proceso de fabricación propiamente dicho:

A la salida del horno de tratamiento:

- Control de la toma de anillos de muestra y su contrastado.
- Control del estado de la superficie y aspecto general del tubo, rectitud, no ovalidad, etc. Pruebas de presión:
- Verificación constante de los tiempos, presiones y resultados de las pruebas de resistencia y estanqueidad.

Al salir a la mesilla del fin de proceso:

- Verificación de enchufes, superficies de junta, colas de tubo e interior de los mismos.
- Nueva inspección del espesor de la superficie.
- Una verificación del espesor y diámetro exterior máximo en uno de cada cinco tubos.
- Referenciado de cada tubo aceptado, con la referencia tubo y orden pintados sobre el frente del enchufe.
- Marcado, con contraseñado imborrable, de los rechazados

a.1) Control mecánico y análisis metalográfico

Del último tubo y de la contrabrida de cada lote de 50 fabricados, se extraerá un anillo para la obtención de probetas de tracción.

Las probetas para ensayos mecánicos tendrán una parte cilíndrica, cuyo diámetro será de 3,56 mm. y la longitud de 17,8 mm. y sacada de la generatriz del tubo. De dicha probeta se comprobará la resistencia a tracción, alargamiento, límite elástico, dureza y análisis metalográfico, que de no cumplir los valores indicados en la Norma ISO 2531 se extraerán otras dos probetas del mismo anillo. Si alguna de estas dos probetas no cumpliera con los valores indicados, quedará rechazado el lote de 50 tubos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

a.2) Control dimensional

Sobre cada tubo y en las contrabridas se realizará un control de dimensiones del enchufe del extremo del tubo y de toda la parte lisa, aceptándose los que cumplen las tolerancias de la Norma NF-A-48802, así como su rectitud; y las máximas tolerancias admisibles serán las que indica la Norma ISO 2531, siendo rechazado el tubo que no la cumpla.

a.3) Inspección visual

Se comprobará sobre cada tubo y en las contrabridas la ausencia de poros, huecos u otras imperfecciones que dificulten el uso para el que ha sido solicitado, especialmente en el enchufe, una vez realizado el mecanizado del asiento para la junta, y en el extremo liso después del esmerilado del mismo, por lo que se rechazará el tubo que tenga alguno de los defectos señalados en el apartado de Características Técnicas.

a.4) Prueba hidráulica

Todos los tubos deberán soportar, sin fugas ni roturas, una prueba hidráulica, según lo señalado en Características Técnicas por el Contratista.

b) En el laboratorio

- Control de la preparación de probetas y verificación del contrastado. Control dimensional de las mismas.
- Pruebas de rotura, límite elástico, alargamiento y dureza.
- Contraste de los resultados de los análisis metalográficos. Éstos se efectúan intercalados en el control de la fabricación para evitar el dar por buenos tubos con estructuras matrices y nodulización no aceptable, aunque superen el resto de pruebas y controles.
- Comprobación esporádica de los análisis químicos de colada C, Si, S, Mn.

c) En el proceso de pintado

- Comprobación del referenciado de los tubos del lado de carga de la máquina antes del pintado.
-
- Comprobación del acabado de pintura.
-
- Pintado del anagrama de inspección.

d) En taller de pruebas

Una vez comenzada la producción de los tubos, se ensayará hidrostáticamente a una presión de 2.0 veces la Presión de Proyecto o una presión de 40 bares para tubos de 80 a 300 mm. y de 32 bares para tubos mayores de 300 mm. de diámetro, una unidad de cada producción semanal y, como mínimo, uno de cada lote de cien tubos. La elección de estos tubos en ensayo será realizada por la Dirección de las Obras, manteniéndose la presión de prueba tres minutos como mínimo. Si el tubo mostrara fisuración a una pérdida de agua, será rechazado y todos los tubos producidos durante esa semana o en ese lote serán probados hidrostáticamente. Todos los tubos que hayan sufrido la prueba hidrostática serán marcados con la marca de ensayo del Contratista o fabricante.

Serán a cargo del Contratista todos los ensayos y pruebas obligatorias y los exigibles que se indiquen en este Pliego dentro de la partida de control de calidad existente.

213.3.2.7.- <u>Generalidades sobre los materiales</u>

Todos los elementos que entran en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fábricas notoriamente conocidos, aceptados por la Dirección de las Obras.

213.3.2.8.- <u>Generalidades sobre la fabricación de tubos</u>

Los tubos deben fabricarse en instalaciones especialmente preparadas, con los procedimientos que se estimen más convenientes por el Contratista. Sin embargo, deberá informarse a la Dirección de las Obras sobre utillaje y procedimientos a emplear, así como de las principales modificaciones que se pretenden introducir en el curso de los trabajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La Dirección de las Obras podrá rechazar el procedimiento de fabricación que a su juicio no es adecuado para cumplir las condiciones que se exigen a los tubos dentro de las tolerancias que se fijen, pero la aceptación del procedimiento no exime de responsabilidad al Contratista en los resultados de los tubos fabricados.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, por vertido en moldes verticales y vibración por combinación de ambos métodos, o por cualquier otro adecuado que sea aceptable a juicio de la Dirección de las Obras.

Cuando la fundición de los tubos se vierta en moldes verticales u horizontales, debe efectuarse el vertido en forma relativamente continua para evitar interrupciones largas o frecuentes.

Cuando se use el método de centrifugación, debe colocarse la suficiente cantidad de colada en los moldes durante la operación de carga, de forma que asegure en la tubería el espesor de pared previsto y con un mínimo de variaciones en el espesor y en los diámetros en toda la longitud de la tubería; de todas formas, las variaciones no excederán de las tolerancias permitidas. La duración y velocidad de la centrifugación debe ser la suficiente para permitir una completa distribución de la colada y producir una superficie interior lisa y compacta. Se dispondrán elementos de control suficientes para poder comprobar ambos importantes factores.

213.3.2.9.- Tolerancias

- El diámetro interior no se apartará en ninguna sección en más del 0,75%. El promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.
- En el espesor de la pared de los tubos no se admitirán, en ningún punto, variaciones superiores al 5% respecto del espesor nominal; el promedio de los espesores mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al espesor definido como teórico.
- Las juntas deben ser construidas de tal forma que el máximo resalto interior, en cualquier punto, sea mayor de 3,5 mm.
- La longitud máxima de los tubos será aquélla que permita un fácil transporte y montaje de las tuberías y que permita la alineación y perfil dado en los planos; la longitud de los tubos será uniforme, y no se admitirán variaciones superiores a ± 5% sobre la longitud nominal.

213.3.2.10.- Recubrimientos exteriores e interiores.

El recubrimiento exterior empezará por una capa de cinc proyectada en fábrica con pistolas adecuadas. La masa media de cinc no debe de ser inferior a 200 gr/m2.

Posteriormente se le aplicará una capa de pintura bituminosa negra en una capa con espesor mínimo de 70 micras.

El recubrimiento interior se realizará a base de un mortero de cemento de horno alto. Este mortero será aplicado en fábrica por centrifugación, turbina centrifuga o por combinación de ambos métodos.

Las características del recubrimiento deberá cumplir la norma UNE - EN-545

Los espesores de recubrimiento de mortero una vez fraguado serán los indicados en la tabla siguiente:

ESPESOR DE MORTERO EN MM.

DN (mm)	VALOR NOMINAL	TOLERANCIA
60 – 300	3,5	-1.5
350 – 600	5	-2
700 – 1200	6	-2.5
1400 - 2000	9	-3

213.4.- **Control de recepción**

El Control de recepción provisional se efectuará en fábrica, por lo que el fabricante facilitará los materiales y medios necesarios para ello. El personal inspector de la Dirección de Obra o el de la Empresa delegada, si han sido avisados con el tiempo suficiente durante el proceso de fabricación para presenciar los ensayos, comprobarán la realización de todos los ensayos del proceso de fabricación y podrán efectuar, adicionalmente, aquellas pruebas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

que consideren imprescindibles para garantizar la calidad del producto de acuerdo con lo preceptuado anteriormente.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas ajenas al fabricante, la inspección realizará posteriormente los siguientes muestreos y ensayos que deben cumplir la norma ISO 2531 y UNE EN-545, y con la misma exigencia que los controles de proceso de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

a) Control mecánico y análisis metalográfico

Sobre dos de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

b) Control dimensional e inspección visual

Sobre 10 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

c) Prueba hidráulica

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

d) Control de recubrimientos

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas imputables al Contratista (avisar con menor antelación a la establecida) o por ser material en stock, la inspección realizará los siguientes muestreos y ensayos de acuerdo con las exigencias de la Norma citada y los controles de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

e) Control mecánico y análisis metalográfico

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

f) Control dimensional e inspección visual

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

g) Prueba hidráulica

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

h) Control de recubrimientos.

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

213.5.- **Certificados de fabricacion y calidad.**

El Contratista efectuará entrega, con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constarán los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación (metalográficos, mecánicos, dureza hidráulica, neumática, etc.) para la tubería y accesorios de fundición, especificando que cumplen la norma ISO 2531 norma UNE EN-545 y la ISO- 9002. Asimismo, para los elastómeros, el Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañará certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Normas UNE.

213.6.- **Piezas especiales**

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos rectos normales: curvas, tes, bifurcaciones, etc.

Los requisitos a los cuales deben satisfacer tales piezas son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en los que se refiere al tipo de juntas, recubrimientos, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Los espesores de las “T” serán los correspondientes a K = 14 y el resto de piezas las de K = 12.

Las curvas de gran radio, verticales u horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando el ángulo que formen dos tubos consecutivos no sea superior a 1< la máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de éstas en la parte exterior o interior del tubo será justificada por el Contratista, debiendo ser sometida forzosamente a la aprobación de la Dirección de las Obras.

214.- TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO

214.1.- **Definición y clasificación**

Se definen como tuberías de PVC las formadas con tubos prefabricados de policloruro de vinilo, que se emplean para la conducción de aguas sin presión. Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El transporte y descarga en obra.
- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería, así como de sus juntas.
- El agotamiento de la zanja.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego y las Normas UNE 1401 y UNE 1456.

214.1.1.- Tubos ranurados de PVC para drenaje

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

- Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

214.1.2.- Tubos de PVC para saneamiento

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 1401 y UNE 1456, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.
Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

214.2.- **Características técnicas**

214.2.1.- TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

214.2.1.1.- Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1						
Medida Nominal	**Diámetro Exterior mm**	**Tolerancia mm**	**Espesor mm**	**Tolerancia mm**	**Diámetro Interior Mínimo mm**	**Longitud Mínima de Embocadura mm**
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2 TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida Nominal	**Diámetro Exterior mm**	**Tolerancia mm**	**Diámetro Interior mm**	**Tolerancia mm**
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

214.2.1.2.- <u>Perforaciones</u>

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

Medida nominal	**Superficie total de orificios por metro mínima cm²/m**
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho 0,8 ± 0,2 mm
- Medio 1,2 ± 0,2 mm
- Ancho 1,7 ± 0,3 mm

214.2.1.3.- Juntas

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

214.2.2.- TUBOS DE PVC PARA SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros desde 160 a 500mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 1401.
Las características principales que deben cumplir los tubos a colocar en obra se resumen en las siguientes tablas,

CARACTERISTICAS TECNICAS	**SERIE**		
	SN-2	**SN-4**	**SN-8**
Rigidez anular nominal (kN/m2)	2	4	8
Relación D/e máxima (SDR)	51	41	34,4
Densidad media	1,4 g/cm3		
Módulo de elasticidad	≥ 3.000 MPa		
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m ºC		
Conductividad térmica	0,16 W/m ºC		
Resistencia eléctrica superficial	≥ 1012 Ω		

Diámetro exterior (mm.)	**SN-4**		**SN-8**	
	D.int. (mm)	**Esp (mm)**	**Dint. (mm)**	**Esp (mm)**
110	-	-	103,6	3,2
125	-	-	117,6	3,7
160	153,6	3,2	150,6	4,7
200	192,2	3,9	188,2	5,9
250	240,2	4,9	235,4	7,3
315	302,6	6,2	296,6	9,2
400	384,2	7,9	376,6	11,7
500	480,4	9,8	470,8	14,6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

214.3.- **Control de recepción**

214.3.1.- MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.
Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes. El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Indice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

214.3.2.- TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
b) Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
c) Comprobación de las perforaciones.
d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
e) Prueba de resistencia al impacto.
f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias. Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

214.3.3.- TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

214.3.4.- RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

214.3.5.- ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

214.4.- **EJECUCION DE LAS OBRAS**

Previo a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y colocan puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los que colocan los tubos.

Las tuberías, sus accesorios y las juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Antes de introducir el tubo en la zanja se deberán limpiar perfectamente las superficies a unir y se aplicará un lubricante que facilite la colocación d la junta. Una vez colocada la junta elástica en la cavidad se volverá a lubricar la junta y se procederá a marcar la longitud de tubo a introducir en el otro tubo.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos. Podrán emplearse las retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre camiones de transporte.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación.

Se alinearán los tubos y se empujará el extremo macho hasta la marca realizada anteriormente.

Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar la posible flotación de la tubería. Si esto no fuera suficiente deberán tomarse las medidas necesarias para evitar dicha flotación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de ±10 mm. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisa reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Deberá prestarse especial atención a la posible rotura de las conducciones de saneamiento durante el proceso de instalación de las mismas a consecuencia del paso de maquinaria pesada en zonas de poco relleno por la vertical de los tubos. Para ello deberán establecerse rutas señalizadas para la maquinaria pesada, que impidan su paso por encima de los tubos y puedan romperlos.

214.5.- **CONTROL DE CALIDAD**

La prueba de la tubería instalada a realizar una vez montada ésta se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE EN 1610. Salvo que la Dirección de Obra estime oportuno lo contrario, se deberán probar la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua al tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

Cuando el apoyo de los tubos sea tal que el mismo abrace gran parte del cuerpo de la conducción, las pruebas de la tubería instalada se deberán realizar antes de ejecutar la cama lateral de apoyo, ya que, si la prueba presente problemas, resultaría muy difícil localizar las pérdidas para proceder a su reparación.

Antes de realizar las pruebas se deberán tomar las precauciones oportunas sobre los tubos para evitar que, a causa de cambios bruscos de temperatura (calor absorbido por los tubos frente al agua fría de la prueba) se puedan producir fisuras en los tubos e incluso la rotura de los mismos.

En particular, cuando la diferencia de temperatura entre la superficie del tubo y el agua utilizada para la prueba sea superior a 10ºC debe tenerse en cuenta que existe un alto peligro de fisuración de la conducción. A este respecto, y en tiempo caluroso, se recomienda hacer las pruebas de noche o a primera hora de la mañana.
A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

- -. 0,15 l/m2 para las tuberías
- -. 0,20 l/m2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
- -. 0,40 l/m2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente (y si así lo acepta la Dirección de obra) podrá sustituirse este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas (por ejemplo mediante aire). En este caso la norma UNE EN 1.610 prevé la realización de cuatro posibles pruebas (LA, LB, LC y LD) basadas todas ellas en que a medida que aumenta la presión de prueba, disminuye la duración del ensayo. Preferentemente se emplearán los métodos LA o LB.

En cualquier caso, los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) son los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el diámetro nominal de la tubería y el método de ensayo (LA, LB, LC, LD) seguido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

	Metodo de Prueba	STP mbar	ΔP mbar	Tiempo de prueba, t (min)						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN1000
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

215.- JUNTAS PARA TUBERIAS

215.1.- **Generalidades.**

El Contratista, antes de aprobar la tubería, indicará como mínimo:

- Fabricante de la junta
- Tipo de junta y características geométricas y físico-químicas.
- Experiencia en obras similares.

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección de las Obras.

Se admitirá cualquier tipo de junta autocentrante (junta automática flexible o exprés) que permita un sencillo montaje y desmontaje, y, además, que respondan a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegure la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte trasmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos.

La terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos, en la cual deban colocarse los anillos de goma, deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc. exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser, en cualquier caso, ejecutada de tal forma que cuando los tubos se extiendan en zanjas la tubería constituya una conducción continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme, permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asientos, etc. La goma u otro material impermeabilizante aceptado por la Dirección de las Obras, debe ser el único elemento de la junta encargado de la impermeabilidad, de modo que en las pruebas que se efectúen este elemento resista perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

215.2.- **Goma para juntas**

215.2.1.- Generalidades.

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a 0,95 Kg/dm3 o superior a 1,1 Kg/dm3.

Los anillos serán de caucho sintético NBR (nitrilo) resistente a los afluentes con alto contenido de hidrocarburos, componentes benzoicos, etc.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

El azufre libre y combinado no superará el 2%. Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga no deberán sobrepasar el 25%.

Aparte de los antienvejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienvejecedores cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén en condiciones normales de conservación.
Las características de los anillos de goma serán :

- Dureza: 66 a 75 (± 3) DIDC (SHOREA).
- Carga de Rotura: 10 Mpa.
- Alargamiento: 200%

Deformación remanente:

- Tras compresión a 70 horas a 23 ± 2ºC : 10%.
- Tras compresión a 22 horas a 70 ± 1ºC : 20%.

215.2.2.- Pruebas Tecnológicas de las Gomas para Juntas

Por cada lote de 50 juntas se hará un ensayo completo de:

- La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura 20< C± 5% y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza señalada por el fabricante ± 3% según UNE 53.130.

- El alargamiento a la rotura no será inferior al 200% efectuando con arreglo a las normas aprobadas y según UNE 53.510.

- La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 10 MPa, según UNE 53.510.
- A efectos de deformación remanente, una o parte de ella será sometida entre dos moldes rígidos setenta horas a 22< C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10%, y en una hora con el 5%.

- Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento, la prueba de deformación permanente se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa a 70< en ambiente seco. La deformación residual medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78< C en estufa con ambiente seco y después veinticuatro horas en ambiente normal, se obtendrán los mismos resultados sobre las juntas indicadas en los apartados anteriores con tolerancia inferiores al 20%.

- Se realizará un ensayo de estanqueidad del conjunto junta-tubería según las indicaciones de la norma UNE EN-598 en su apartado 5.5. para el conjunto de las condiciones de estanqueidad señaladas en la citada norma.

215.3.- **Condiciones de almacenamiento.**

215.3.1.- Temperatura

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25< C y preferentemente inferior a 15< C. Los focos de calor de los almacenes deberán ajustarse de manera que la temperatura del artículo almacenado no sea superior a 25< C. Los efectos de las bajas temperaturas no son perfectamente nocivos para los artículos elastoméricos, pero éstos pueden hacerse más rígidos si están almacenados a bajas temperaturas, y por ello se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

tendrá cuidado de no distorsionarlos durante su manejo a dichas temperaturas. Cuando se retiran los artículos almacenados a bajas temperaturas para emplearlos inmediatamente, su temperatura deberá elevarse aproximadamente a 30< C antes de ponerlos en servicio.

215.3.2.- Humedad

Se deberá evitar la humedad, las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzca condensación.

215.3.3.- Luz

Los elastómeros deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de los ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

215.3.4.- Oxígeno y Ozono

Cuando sea posible, deberán protegerse los elastómeros del aire de circulación, envolviéndolos, almacenándolos en contenedores herméticos o en otros medios apropiados.

Debido a que el ozono es especialmente nocivo, los almacenes no deberán tener equipos capaces de generar ozono, por ejemplo, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, equipo de alta tensión, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deben de eliminarse gases de combustión o vapores orgánicos, ya que ellos pueden producir ozono por vía fotoquímica.

215.3.5.- Deformación

Siempre que sea posible, deberán almacenarse los elastómeros libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo. Si es imposible evitar la deformación, ésta deberá reducirse al mínimo, ya que ella puede producir una deteriorización y una deformación permanente.
Cuando se envasan los artículos libres de esfuerzos, ellos deberán almacenarse en su envase original. Cuando se suministra el material en rollos, deberá cortarse, si es posible, la cinta de retención de forma que se liberen los esfuerzos.

215.3.6.- Contactos con líquidos, semisólidos o sus vapores

Los elastómeros no deben estar, en ningún momento de su almacenamiento, en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, compuestos volátiles, aceites y grasas, a menos que ellos sean embalados de esta manera por el fabricante.

215.3.7.- Contacto con metales

Se evitará almacenarlos en contacto con el cobre y manganeso, y se protegerá envolviéndolos o interponiendo una capa de papel o polietileno.

NOTA: No deben emplearse las películas plastificadas como envoltura.

215.3.8.- Contacto con materiales pulverulentos

La mayoría de los materiales pulverulentos más corrientes son talco, creta y mica. Todo material pulverulento no debe contener ningún constituyente que tenga un efecto nocivo sobre los elastómeros.

215.3.9.- Contacto con otros elastómeros

Debe evitarse poner en contacto elastómeros de composición diversas. Esto es especialmente aplicable a los elastómeros de colores diferentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

215.3.10.- Elastómeros unidos a metales

El metal no deberá entrar en contacto con otro elastómero diferente al que está unido, y cualquier protección que sobre el mismo se realice deberá ser tal que no afecte nocivamente ni al elastómero ni al elemento de unión.

215.3.11.- Contenedores y material envoltorio

El material de los contenedores, así como el empleado para envolver o cubrir los elastómeros, deberá estar libre de sustancias nocivas a los mismos, por ejemplo, naftenatos de cobre y creosota.

215.3.12.- Limpieza

Se deberá prestar mucha atención a la limpieza de los elastómeros. La limpieza con agua y jabón es la más inofensiva. No deben emplearse abrasivos, objetos afilados y disolventes del tipo del tricloroetileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos.

Los artículos que se hayan limpiado deberán secarse a temperatura ambiente.

216.- ARQUETAS PREFABRICADAS

216.1.- **Definición**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, en forma de cavidades para decantación, registro y limpieza de las diversas instalaciones.

216.2.- **Características técnicas**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35
- Armadura B-500-S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

216.3.- **Control de recepción**

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

217.- POZOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES SIN PRESIÓN

217.1.- **Definición**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón prefabricados y en su conjunto forman arquetas o pozos de registro. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

217.2.- **Características técnicas**

Los pozos prefabricados deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE 127011:1995 EX, salvo en lo que se modifique en este Artículo.

217.2.1.- MATERIALES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Salvo indicación en contra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-40.
- Armadura B 400 S.

217.2.2.- DISEÑO, CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS

En el diseño de estos elementos se seguirá lo indicado en los apartados 4 “Características Generales” y 5 ”Características especiales de la Norma UNE 127011:1995 EX. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate.

La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.
Las tolerancias dimensionales serán las indicadas en el apartado 4.3.2.2. de la Norma UNE 127011:1995 EX.

217.2.3.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

En los Planos y/o Cuadro de Precios del Proyecto se definirá si los módulos circulares son de la serie normal o de la reforzada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta la descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

217.2.4.- JUNTAS

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo y las conexiones con los tubos se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas dentro del Artículo 2.5.1.1.: “Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales” en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

217.3.- **Control de calidad**

Las comprobaciones y ensayos se realizarán según se indica en la Norma UNE 127011:1995 EX.

Se efectuará un ensayo de aplastamiento, fisuración y carga de rotura por cada cincuenta (50) unidades prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándoselas si no las cumplen, y en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar la estanqueidad tanto de las juntas de los elementos del pozo como de las conexiones con las tuberías con una columna de agua de 5 m de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3.4. “Estanquidad” de la Norma UNE 127011:1995 EX.

La prueba de estanquidad se efectuará cada 50 módulos o fracción.

217.4.- **Marcado**

Todos los módulos, cualquier que sea su tipo, deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Marca del fabricante.
- HM para módulos de hormigón en masa.
- HA para módulos de hormigón armado.
- HF por módulo de hormigón con fibra de acero.
- Diámetro nominal.
- Altura útil.
- Fecha de fabricación.
- Serie resistente (N-Normal, R-Reforzada).
- Tipo de cemento.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido.
- En los módulos base: diámetros de las incorporaciones de entrada y salida.
- Las siglas UNE 127011:1995 EX.

Para elementos empaquetados, se marcará cada unidad de carga.

218.- POZOS PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS

Los pozos de válvulas serán de hormigón prefabricados. El diámetro exterior de los pozos será como máximo de 120cm con fin de racionalizar la ocupación del dominio público.

La parte superior de las arquetas serán campanas oblícuas, para facilitar la manipulación de las válvulas alojadas en su interior. En todos los casos deberán ser armadas y diseñadas para soportar una carga puntual de 10 Tn.

Las características de diseño de las arquetas:

- Resistencia mínima del hormigón: 30 kN/mm²

- Espesor mínimo arqueta: 1/12 del diámetro interior de la misma o la dimensión señalada en los planos.

- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.

- Diámetro mínimo interior de las arquetas:

Diámetro tubería salida	***Dimensiones mínimas interior arqueta***
65 – 250 mm.	Ø 1.000 mm.
300 – 600 mm.	1.500 X 1.500 mm.
600 – 1.200 mm.	2.000 X 2.000 mm.

- Para tuberías de diámetro igual o superior a 1.000 mm., se emplearán piezas especiales en "T", que aseguran la continuidad de la conducción y permiten el acoplamiento de los anillos de alzado. Las armaduras de este tubo especial serán las correspondientes a la clase del tubo y la de los alzados de la "T", serán las indicadas en este apartado para las paredes de las arquetas. Las "T" serán tangentes a la generatriz más exterior del tubo de forma que se cree una pared de descenso hasta la mitad de la tubería.

- La armadura circular total mínima a colocar en las paredes de la arqueta en una o dos capas será en cuanto a cuantía geométrica: As = 0,00021 x Dext. y por metro lineal de arqueta. En donde Dext. estará en metros y As en m2. As se medirá en una sección del alzado de la arqueta y en una de las dos caras. La armadura longitudinal tendrá un diámetro similar al de la armadura circular con una separación entre armaduras de 15 cms, como mínimo.

- En el caso de emplearse forjados planos como remate de la zona superior de la arqueta, éstos tendrán un espesor mínimo de 150 mm. si el diámetro interior es igual o menor a 1200 mm., y 200 mm. si el diámetro es superior a 1200 mm.; la cuantía geométrica de armadura mínima es de 2,5 cm². por metro lineal de sección transversal en ambas direcciones.

  En la zona del hueco de acceso, esta armadura deberá ser reforzada y anclada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- La solera de la arqueta deberá llevar una armadura cuya cuantía geométrica mínima será de 2,5 cm². por metro de sección transversal en ambas direcciones medidos en secciones diametrales y perpendiculares a cada una de las direcciones de los armados.

- Las juntas de unión entre anillos, en el caso de emplearse arquetas prefabricadas, serán del tipo macho-hembra y no presentará irregularidades en el interior de la arqueta. La unión de los dos anillos se deberá realizar mediante una junta especial de goma.

- Los pates de acceso al interior de la arqueta serán de poliuretano, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 30 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.

  Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

Las soleras de las arquetas serán de hormigón HA-20 de 20 cm. de espesor y doble malla 15 x 15 Ø 6-6. Quedará situada a una distancia de la generatriz inferior de la tubería de 20 cm.

La tapa del pozo será de Ø 600 mm. con inscripción “AGUA-URA” de fundición nodular D- 400, acerrojada y normalizada para 40 Tm. con asiento elástico.
Serán siempre de fundición nodular y cumplirán la norma NE-124. Estas tapas deberán resistir una carga de 40 Tn., con una flecha inferior a 1/500 del paso de abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación, salvo indicación expresa del proyecto de la Dirección de obra.

- El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento sobre un soporte elástico.

- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

- Deberá de ser de un modelo aprobado por el Promotor.

Las arquetas para acometidas serán de polipropileno reforzado con un 20% de fibra de vidrio. Las dimensiones exteriores serán de 45x45cm y estarán formadas por módulos de 35x20cm, con un hueco interior de 35cm. Las tapas serán de fundición dúctil nodular de 40x40cm.

219.- UNION POZO -TUBERIA

219.1.- **Condiciones generales**

Se realizará de manera que el tubo quede perfectamente recibido con mortero de cemento, evitándose en todo caso que los anillos a colocar por encima de la tubería descansen sobre la misma.

Se propone como alternativa una unión de goma que permite la total estanqueidad tubería-pozo de registro. El Contratista, si estima oportuno, podrá proponer a la Dirección de Obra este tipo de unión, si bien la Dirección de Obra podrá aceptar el cambio en la totalidad de las arquetas o en alguna de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por la no aceptación del sistema por él propuesto.

Tanto los materiales como las características de la unión cumplirán la norma ASTM C-923- 89.

A continuación, se exponen las condiciones de esta solución alternativa.

219.2.- **Características de los materiales**

El tipo de unión pozo-tubo que se puede emplear estará compuesto por un caucho natural o sintético. Para asegurar la correcta unión al pozo o al tubo de la junta se podrán emplear aros de contracción o expansión

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

metálicos para diámetros de 300 y 400 mm. Para diámetros superiores la junta será tal que deberá deformarse según la intersección de la tubería con la pared circular de la arqueta.

Las características de estos materiales son:

a) Caucho natural o sintético.

- Ataque durante 48 h. al ácido sulfúrico: No pérdida peso.
- Ataque durante 48 h. al ácido clorhídrico: No pérdida peso.
- Tensión mínima de tracción: 85 Kg/cm².
- Elongación mínima en rotura: 350 %
- Dureza: ± 5º, según el diseño del fabricante.
- Ensayo de envejecimiento acelerado: Pérdida máxima del 15% en la tensión de tracción y 20% en la elongación.
- Ensayo de comprensión: Pérdida del 25% de la deflexión original.
- Absorción máxima de agua: 10% del peso inicial. Ensayo resistencia a ozono: No variación de peso.
- Resistencia a baja temperatura: No se puede producir fractura a - 40< C. Resistencia a cortante: 34 Kg/cm.

b) Anillos de expansión o compresión (en caso de empleo).

- Serán de acero inoxidable de calidad AISI 316-L.

c) Tornillo de presión de los anillos de expansión.

- Límite elástico mínimo: 3.100 Kg/m².
- Elongación máxima: 20%.
- Contenido máximo en Carbono: 0,20%.
- Contenido máximo en Manganeso: 1,25%.
- Contenido máximo en Sulfuros: 0,05%.
- Contenido mínimo en Níquel: 0,25%.
- Contenido mínimo en Cobre: 0,20%.
- Contenido mínimo en (Cromo + Níquel + Cobre): 1,25%.

219.3.- **Características de la unión**

La unión entre la pared del pozo de registro y la tubería podrá ser un elemento independiente o bien estar integrado dentro de la pared del pozo de registro. La unión entre el pozo de registro y la junta y entre el tubo y la junta podrá ser realizada mediante anillos metálicos o bien por compresión de la propia junta de caucho. En todos los casos la unión deberá ser estanca para una presión hidroestática de prueba de 0,7 Kg/cm2 manteniendo la alineación recta entre tubo y entrada al pozo de registro, permitiendo sin fuga alguna de agua una desviación de 7< respecto a la alineación recta y aguantando sin fuga alguna una carga de 25,5 Kg/cm de diámetro de tubería situada a 60 cm. de la pared del pozo de registro y a 60 cm. de un apoyo del tubo.

También en todos los casos la junta se debe de adaptar a la intersección surgida entre el tubo y la pared circular de la arqueta, no pudiéndose colocar caras planas de intersección, para facilitar el asiento de la junta.

219.4.- **Ensayos**

Por cada lote de cien (100) juntas o fracción de cada diámetro se establecerán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de comprobación de las condiciones físico-químicas reseñadas en 2.17.2.

- Un ensayo de impermeabilidad de la unión tubería-arqueta o pozo de registro, comprobándose, a una presión de 0,7 Kg/cm²., la no pérdida de agua en los siguientes dos casos:

  a) Tubo alineado en recto.
  b) Tubo en cualquier posición, permitiendo una deflexión mínima de 7<.
  c) Ensayo a esfuerzo cortante según las condiciones antes definidas.

Todos los ensayos deberán ser realizados en presencia de la Dirección de la Obra o persona en quien delegue, y los ensayos físico-químicos en laboratorio oficial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

220.- SUMIDEROS E IMBORNALES DE POLIPROPILENO

220.1.- **Definición**

Se definen como sumideros e imbornales de polipropileno a aquellos elementos destinados a la recogida y evacuación de las aguas pluviales, utilizados en superficies pavimentadas o urbanizadas.

220.2.- **Características técnicas**

Los sumideros e imbornales estarán diseñados de tal manera que impidan la salida de roedores y olores nocivos del colector hacia la calzada; evitando la degradación del medio ambiente.

Serán desmontables, permitiendo la total limpieza del sumidero y salida al colector.

El material a utilizar en la construcción de los sumideros será un compuesto de PP reforzado con 20% de carbonato cálcico.

Llevará incorporada una formulación básica para usos generales, que garantice la estabilidad del polímero en las condiciones normales de proceso y uso.

Deberá presentar una buena estabilidad dimensional, media resistencia a impacto, alta rigidez, estabilidad UV media (>2 años) y buena desmoldeabilidad.

El polipropileno deberá reunir las siguientes características:

Características	Unidad	Método de ensayo	PM-68A
Índice de fluidez (230ºC, 2,16 Kg)	g/10 min	ASTM D 1238 L, ISO 1133	16
Densidad	g/cm3	ASTM D 1505, ISO 1133	1,04
Tracción en el punto de fluencia	Mpa	ASTM D 638, ISO 527/1C	25
Alargamiento en el punto de fluencia	%	ASTM D 638, ISO 527/1C	4
Resistencia Impacto Iz ud 23ºC cm/sm	J/m	ASTM D 256	35/900
Resistencia Impacto Iz ud 0ºC cm/sm	J/m	ASTM D 256	25/400
Módulo elástico en Flexión	Mpa	ASTM D 790 ISO 178	18
Dureza Shore D	-	ASTM D 2240 ISO 808	72
Estabilidad UV (Q UV)	Horas	ASTM D 1329	> 50

El polipropileno utilizado en la fabricación habrá de tener una composición tal que mediante una inspección visual de los elementos se compruebe que no se han producido efectos visibles en los mismos ante la exposición de los siguientes productos:

- Ataque de hipoclorito sódico comercial (lejía).
- Ataque de ácido sulfúrico al cinco por ciento (5%).
- Ataque de gasolina súper comercial.
- Ataque de tricloroetileno puro.

Las dimensiones de los sumideros serán las que se determine en el Proyecto o indique la Dirección de Obra.

221.- CANALES DE HORMIGÓN POLÍMERO

221.1.- **Definición**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

Se definen como canales de hormigón polímero a aquellos canales destinados a la evacuación de aguas pluviales, construidos con piezas prefabricadas de hormigón polímero machiembradas, con una rejilla en la parte superior, fijada al canal y que permitirá el drenaje de la superficie hacia el interior del mismo.

221.2.- **Materiales**

221.2.1.- CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO

Las características generales de los canales de hormigón polímero serán su resistencia química, aún ante los hidrocarburos clorados, alta resistencia mecánica, serán insensibles a los cambios de temperatura y resistentes a la corrosión.

Los canales de hormigón polímero se ajustarán a lo establecido en la norma DIN 19580.

Las características resistentes serán las que se indican en el presente apartado. Las dimensiones serán variables, en función de la obra en que se empleen y en todo caso se ajustarán a las medidas standard que aparecen en las hojas técnicas facilitadas por el Fabricante.

El hormigón polímero estará compuesto por una mezcla de áridos cuarzíticos, arena y como aglomerante se emplearán resinas de reacción.

El canal de hormigón polímero deberá cumplir los siguientes requerimientos:

- Resistencia a compresión: aprox. 85 N/mm^2.
- Resistencia a tracción-flexión aprox. 25 N/mm^2.
- Módulo de elasticidad aprox. 25-30 KN/mm^2.
- Densidad aprox. 2,3 Kg/dm^3.
- Coeficiente de expansión lineal aprox. 17 x 10^{-6} x K^{-1}
- Contracción lineal aprox. 0,25 %
- Contracción residual aprox. 0,2 %

221.2.2.- REJILLAS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN

Las rejillas podrán ser de diferentes materiales en función de la aplicación concreta y tendrán la resistencia adecuada al tráfico y cargas previstas en el proyecto, ofreciendo garantías que aseguren su no corrosión.

Además, y cumpliendo lo especificado en la norma UNE-EN 124:1995 (DIN 19580) se utilizarán los canales y rejillas adecuados en cada zona, teniendo en cuenta, en todo momento, el lugar de utilización y las cargas que debe soportar. Esta norma establece un rango de utilización entre 250 y 400 KN tal y como se indica en el siguiente cuadro:

Cargas	Lugares de Utilización	Tipo de rejillas
(C-250) 250 KN	- Zonas verdes - Aceras - Zonas de aparcamiento de turismos - Zonas peatonales abiertas a tráfico de vehículos comerciales - Zonas laterales de calzadas para turismos y vehículos comerciales con movimientos rápidos	- Fundición dúctil
(D-400) 400 KN	- Viales	- Fundición nodular dúctil - Monolíticas (en drenajes transversales)

En el caso concreto en el que se precise la colocación de canales de hormigón polímero en drenajes transversales de vías que soporten tráfico tipo D (a partir de 400 KN), se colocarán canales de tipo monolíticio, es decir, con rejilla de hormigón polímero y sin elementos metálicos.

Podrán usarse materiales tales como fundición, acero galvanizado, acero inoxidable, cobre, latón...

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Así mismo, podrán utilizarse diferentes diseños: tipo entramado, perforado, ranurado, etc., siempre que no quede mermada la capacidad de drenaje de la zona.
Las rejillas podrán ser también de diferentes tipos en lo referente a la forma en que apoyan sobre el canal:

- Empotradas: La rejilla queda protegida por el borde del canal de hormigón polímero.
- Sobreelevadas: El borde del canal se protege con la propia rejilla.
- Con bastidor: Se protegen los bordes de la rejilla y del canal con un bastidor de fundición nodular sobre el que apoya la rejilla.

El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción e impedirá la retención de hojas u otros objetos.

La superficie de la rejilla será antideslizante cumpliendo las normas de seguridad para peatones, ciclistas y minusválidos.

Este modelo será de aplicación en caso de que el conjunto vaya a estar sometido a cargas elevadas (a partir de 250 KN según se indica en el cuadro del apartado de materiales) quedando el canal protegido contra las sobrecargas laterales.

En cualquier caso, tanto la calidad como el diseño de la rejilla, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Las fijaciones de la rejilla al canal de hormigón polímero se realizarán mediante tornillería u otros sistemas, siempre y cuando, a juicio de la Dirección de Obra se verifique y certifique el buen funcionamiento de los mismos, quedando la rejilla perfectamente fijada al canal de hormigón polímero.

La fijación de la rejilla al marco del canal se hará mediante 2 tornillos cada 50 cm o con cancela de sujeción y tornillo central.

En todos los casos, los elementos de fijación serán de materiales no corrosivos.

221.3.- **Control de calidad**

El Contratista deberá justificar, mediante la presentación de los correspondientes certificados, expedidos por un Laboratorio o Centro de Ensayos debidamente acreditado, que las características del canal que se ha previsto utilizar cumplen las exigencias de carga previstas en el Proyecto y las características de los materiales indicadas en el apartado anterior.

Así mismo, en el caso de las rejillas y los elementos de fijación el contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados de calidad de los

222.- REJILLAS

222.1.- **Rejillas individuales**

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea UNE-EN 124: 1995; C250, D400.

Los anagramas con que deben ir marcados los marcos y las tapas según los diferentes servicios figuran en los planos de detalle del Proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

222.1.1.- Características Técnicas

222.1.1.1.- Condiciones generales

Las rejillas serán de fundición dúctil, de acuerdo con la norma UNE-EN 124:2000 ERRATUM "Dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad" y deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".
- Ausencia de rebabas.
- Limpias de arena mediante granallado.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser tal que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

222.1.1.2.- Dimensiones y características

Las rejillas y marcos para sumidero serán siempre de fundición nodular clase C- 250.

En cuanto a la forma geométrica pueden ser:

- Rectangulares, que cumplirán las dimensiones interiores mínimas de 420x210 mm. para permitir la extracción de la lengüeta sifónica y la limpieza del pozo. Se utilizarán con vasos sifónicos rectangulares de lengüeta extraible.

- Cuadradas que cumplirán la dimensiones interiores mínimas de 300x300 mm o 400x400 mm en función de la dimensión del pozo sumidero. En todos los casos, permitirán la extracción de la lengüeta del vaso sifónico y la limpieza del pozo. La forma superficial puede ser cóncava o plana. Se utilizarán con vasos sifónicos cuadrados de lengüeta extraíble.

Las rejillas llevarán como anagrama las características exigidas en los planos de detalle del Proyecto.

El marco presentará una patilla exterior en toda su longitud para asentar al firme de apoyo y estará anclada a la estructura del sumidero.

Los barrotes de la rejilla horizontal cumplirán las normas de seguridad para el paso de peatones, bicicletas y vehículos de minusválidos.

El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción de agua e impedirá la retención de hojas u otros objetos.

222.1.1.2.1.- CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL LUGAR DE UBICACIÓN

EN LA RIGOLA DE BORDILLO QUE SEPARA CALZADAS Y ACERAS

Serán rectangulares y se situaran en el encintado de la rigola corredera que separa calzadas y aceras.

- Las rejillas serán articuladas sobre uno de los ejes y se anclarán al marco en el lado opuesto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- El marco será de una altura igual o superior a 4 cm. estará anclado y recibido mediante mortero nivelante en firme consolidado, empotrándose en la corredera.

ZONAS PEATONALES EN GENERAL

PAVIMENTOS CONTINUOS (ASFALTO FUNDIDO, HORMIGON TRATADO, ETC.

Podrán ser rectangulares o cuadradas en función del diseño de Proyecto.

- Las rejillas serán articuladas sobre uno de los ejes y se anclarán al marco en el lado opuesto.
- La altura del exterior del marco podrá ser variable de 4 a 6 cm, y se anclará a la estructura y apoyará mediante mortero nivelante.

PAVIMENTOS DISCONTINUOS (BALDOSAS, LOSAS DE PIEDRA, ADOQUINES)

Podrán ser rectangulares o cuadradas en función del diseño de proyecto.

- Las rejillas serán articuladas sobre el eje largo o corto y se anclará al marco en el lado opuesto.
- La altura del exterior del marco será :
    - Para baldosas prefabricadas como mínimo de 5 cm. libres de nervios o refuerzos.
    - Para adoquines prefabricados, adoquines de piedra natural ó losa de piedra natural, permitirá 7 cm. libres de nervios o refuerzos .
- El marco se anclará a la estructura y apoyará mediante mortero nivelante.

CALZADAS, APARCAMIENTOS

En caso de necesitar rejillas de absorción en lugares puntuales de la calzada o aparcamientos con carga directa de vehículos, estas serán de la clase D-400, instalándose de acuerdo a las indicaciones de la Dirección de Obra.

En cualquier caso los marcos estarán anclados a la estructura y recibidos con mortero de cemento.

222.2.- **Rejillas continuas**

222.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES, TIPOS y ANAGRAMA

Las rejillas y marcos continuos serán de fundición nodular clase C- 250 o D-400 según el lugar de ubicación.

Se instalarán en zonas cuya pendiente no permita evacuar el agua de superficie a un punto de sumidero o bien en zonas donde interese que sea interceptada toda la escorrentía de lluvia preservando la superficie interior.

Pueden ser de dos tipos:

- Tipo A Rejilla continua integradas al canal de hormigón polímero prefabricado.
- Tipo B Rejilla continua a colocar sobre marco y canal de hormigón HM-25 como mínimo realizado “in situ”.

El tipo B se instalará de acuerdo con lo indicado en los planos de Proyecto o la Dirección de Obra que marcará las condiciones del canal y marco de apoyo.

222.2.2.- DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS EN EL LUGAR DE UBICACIÓN:

ZONAS PEATONALES EN GENERAL

- La rejilla será de fundición nodular clase C-250.
- La fijación de la rejilla “TIPO A” al marco del canal se hará mediante 2 tornillos cada 50 cm. con doble protección corrosiva o con cancela de sujeción y tornillo central.
- La fijación de la rejilla “TIPO B” al marco del canal será de apoyo directo anclado y las rejillas se encadenaran entre si por barrote elástico de fundición dúctil.
- En la rejilla “TIPO A” el marco será de fundición gris o acero galvanizado en la de “TIPO B” angular de acero tratado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- La dimensión mínima del canal será de 200 mm interior.
- El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción e impedirá la retención de hojas u otros objetos.
- La superficie de la rejilla será antideslizante cumpliendo las normas de seguridad para peatones, ciclistas y minusválidos.

CALZADAS (CARRILES Y ZONAS DE APARCAMIENTO)

- La rejilla será de fundición nodular clase D-400.
- La fijación de la rejilla "TIPO A" al marco del canal se autoriza sólamente mediante 2 tornillos cada 50 cm. con doble protección corrosiva.
- La fijación de la rejilla "TIPO B" al marco del canal será de apoyo directo y las rejillas se encadenarán entre sí por barrote elástico de fundición dúctil.
- En la rejilla "TIPO A" el marco será de fundición dúctil en la de "TIPO B" angular de acero tratado.
- La dimensión mínima del canal será de 300 mm interior.
- El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción e impedirá la retención de hojas u otros objetos.
- La superficie de la rejilla será antideslizante cumpliendo las normas de seguridad para peatones, ciclistas y minusválidos.

222.3.- **Control de calidad**

222.3.1.- MATERIALES

Por cada lote de veinte (20) unidades, la Dirección de Obra exigirá la realización de los ensayos especificados en el Apartado 2 "Características Técnicas" del presente Artículo a dos unidades (2 ud.) de forma que se garantice la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que a juicio de la Dirección de Obra se acredite de modo satisfactorio la realización de los ensayos correspondientes suministrados por un Laboratorio oficial.

222.3.2.- TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y RECEPCIÓN

La manipulación de los sumideros e imbornales en fábrica, durante el transporte, acopio y manipulación en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras, pudiendo la Dirección de Obra, en su caso, determinar su rechazo una vez comprobados los deterioros sufridos por los elementos en el momento de su instalación en obra.

223.- TAPAS DE ARQUETA

223.1.- **Objeto**

La presente normativa tiene como objeto reglamentar la utilización de las TAPAS y MARCOS de pozos y arquetas de registro.

223.2.- **Criterios generales**

- En todo momento se aplicará la norma UNE-EN 124 "dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones o vehículos".
- Todos los dispositivos (tapas y marcos) estarán fabricados con fundición de grafito esferoidal llamada también dúctil o nodular a excepción de los elementos en los que particularmente en estas normas se especifique otro material.

223.3.- **Abastecimiento**

223.3.1.- Pozos de registro y arquetas para válvulas

Pavimento continuo (asfalto, hormigón, aglomerado, jardín

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase D-400 tipo PAMREX, SOLO o similar, homologada s/ norma EN-124 D-400 tapa Ø 600 mm y marco 80x80 exterior, peso conjunto tapa >41kg (acera), peso conjunto tapa+marco >71 kg (acer) y peso tapa >51 kg (calzada), peso conjunto tapa+marco >81 kg (calzada), junta de neopreno y acerrojada con anagrama "AGUA-URA" colocada sobre cono de pozo de registro con 4 spit roscados según sección en planos y anclados con taco químico y hormigón HM-20

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- La altura exterior del marco será de 10 cm. de altura mínima, apoyándose mediante mortero de nivelación y atornillado en la estructura del pozo o la arqueta y embutidos en el pavimento final.
- Dispondrá de acerrojado automático, nunca por rotación de la tapa en el marco.
- Dispondrá de junta elástica de estabilidad.

Pavimentos discontínuos (baldosas, losas de piedra, adoquines)

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase D-400 tipo PAMREX, SOLO o similar, homologada s/ norma EN-124 D-400 tapa Ø 600 mm y marco 80x80 exterior, peso conjunto tapa >41kg (acera), peso conjunto tapa+marco >71 kg (acer) y peso tapa >51 kg (calzada), peso conjunto tapa+marco >81 kg (calzada), junta de neopreno y acerrojada con anagrama "AGUA-URA" colocada sobre cono de pozo de registro con 4 spit roscados según sección en planos y anclados con taco químico y hormigón HM-20
- El marco será APARENTE, exterior: cuadrado 80x80 cm. Interior: circular Ø600 y no llevará refuerzos laterales.
- La altura mínima del marco será 10 cm. apoyándose mediante mortero de nivelación en la solera de hormigón y permitiendo la junta ahueso con el material del pavimento final.
- Dispondrá de acerrojado automático, nunca por rotación de la tapa en el marco.
- Dispondrá de junta elástica de estabilidad.
- La inscripción será bilingüe (AGUA-URA).

224.- BORDILLOS

224.1.- **Definición**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

224.2.- **Características técnicas**

224.2.1.- BORDILLOS DE PIEDRA

Los bordillos de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con burjada media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

224.2.2.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

224.3.- **Control de recepción**

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/m3 en los prefabricados y a 2.500 kg/m3 en los de piedra.

En los bordillos de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 y UNE 7.070.

Las calidades exigibles en estos ensayos serán las marcadas en el Artículo 570 del PG-3/75.

Respecto a las calidades a exigir a los bordillos prefabricados de hormigón, la absorción de agua será como máximo un 6% en peso y con respecto a la heladicidad se comportará inerte a □ 20□C.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

225.- CAZ PREFABRICADO

225.1.- **Definición y clasificación**

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.

225.2.- **Características técnicas**

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo HM-20, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P-350.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de medio metro (0,50 m).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (□ 10 mm).

225.3.- **Control de recepción**

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m3).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (□ 200 kg/cm2).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (□ 40 kg/cm2).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a □ 20ºC.

La Dirección de obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material.

226.- VALVULAS

226.1.- **Definición y clasificación**

Se definen como válvulas aquellos elementos que instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por la tuberías.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

226.2.- **Características técnicas**

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Las válvulas de bola no se usarán para diámetros mayores de 80 mm.

Las válvulas de compuerta serán de cierre elástico con cuerpo de fundición nodular, husillo en acero inoxidable, tuerca de bronce y tornillería de acero forjado.

Las válvulas tendrán una presión nominal entre 10 y 16 atmósferas.

226.3.- **Control de recepción**

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

227.- VENTOSAS

227.1.- **Definición y clasificación**

Se definen como ventosas aquellos elementos mecánicos que colocados en los puntos altos de las conducciones a presión, tienen como misión la purga del aire acumulado en las mismas.

Serán de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería.

227.2.- **Características técnicas**

Las bolas serán de vulcanita y el cuerpo de fundición, con guarnición de bronce.

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

227.3.- **Control de recepción**

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las ventosas en la Norma ISO 2.531.

Se comprobará que las bridas corresponden a la presión nominal marcada.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

228.- HIDRANTES

Los hidrantes cumplirán lo especificado en la UNE 23407:1990 “Lucha contra incendios. Hidrante bajo nivel de tierra”.

Son tomas de agua contraincendios, colocadas en superficie, en forma de columnas equipadas con racores de fácil y rápido acoplamiento para su uso urgente.

Los materiales utilizados serán los siguientes:

CABEZA:	Fundición nodular según UNE 23405:1990
CUERPO:	Fundición dúctil GGG-50
CARRETE:	Fundición dúctil GGG-50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

EJE DE ACONDICIONAM.:	AISI-304
CONJUNTO DE CIERRES:	Fundición gris recubierto de NBR
BOCA DE SALIDA:	2 carores “Barcelona” de aluminio forjado UNE 23400-1:1998
VÁLVULA DE DRENAJE:	Latón con asiento elástico, dos bocas de 70 mm de diámetro con racor nacional

229.- BOCAS DE RIEGO

Son tomas de agua estancas en una arqueta a nivel del terreno con racores de fácil y rápido acoplamiento. Cumplirán la norma UNE 23407:1990.

Los materiales utilizados serán los siguientes:

CARCASA:	Acoplada al grifo de fundición nodular
GRIFO:	De latón con cierre de asiento elástico
SALIDA:	Rosca macho de 1 ¾
ENTRADA:	Rosca hembra de 1 ½
TAPA:	De fundición nodular sujeta al cuerpo

230.- CONTADORES

Son los elementos destinados a la medición de los consumos de agua potable en cada una de las viviendas y puntos de consumo.

Contarán con las siguientes características y especificaciones:

• Los contadores estarán certificados con Declaración de Conformidad de acuerdo a la Directiva 2014/32/UE y según norma ISO 4064:2014 y su transposición en el RD 244/2016.
• Caudales de arranque por debajo de 1,0 l/h y entrada en los límites de error por debajo de los 3,0 l/h, en cualquier posición de instalación.
• Los componentes están fabricados con materiales de elevada resistencia y calidad, plásticos técnicos y acero inoxidable, todos ellos dentro de lo dispuesto en la normativa para materiales en contacto con el agua apta para consumo humano, RD 140/2003 (certificado ACS y WRAS).
• Totalizador super-seco sin engranajes en el agua, pre-equipado para emisores de pulsos, con rotación de 360º y grandes tambores de buen contraste que facilitan su lectura. Protección IP67 (con IP68 por periodo menor a 1 semana).
• Pre-equipado con tecnología inductiva bidireccional para la lectura remota

231.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de la Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

El Promotor, en cualquier caso, se reserva la aceptación de cualquier material que no considere idóneo, siendo la responsable de la homologación de todos los elementos como llaves, carretes, bridas, piezas especiales, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

3 CAPITULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

300.- DEMOLICION

300.1.- **Descripción**

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un depósito o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

300.2.- **Criterios de medición y valoración de unidades**

El criterio de medición será como se indica en los diferentes capítulos.

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

300.3.- **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

300.3.1.- Características técnicas de cada unidad de obra

300.3.1.1.- Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación y cámara de válvulas.

Se prestará especial atención en la inspección de arquetas, espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc.

Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del depósito. Se desconectarán las diferentes instalaciones del depósito.

Deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada para facilitar la gestión de residuos a realizar en la obra.

Antes del comienzo de obras de demolición se deberán tomar las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un matinal o una construcción, deberán observarse las disposiciones del Real Decreto 396/2006. El amianto, clasificado como residuo peligroso, se deberá recogerá por empresa inscrita en el registro de Empresas con Registro de Amianto (RERA), separándolo del resto de residuos en origen, en embalajes debidamente etiquetados y cerrados apropiados y transportado de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos.

300.3.2.- Proceso de ejecución

300.3.2.1.- Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición por medios mecánicos:

- Demolición por empuje, cuando la altura del depósito que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado.
- Demolición manual o elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que, en general, corresponde al orden inverso seguido para la construcción, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cuando estén cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se evitará la acumulación de materiales procedentes del derribo o forjados del depósito, impidiendo las sobrecargas.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

- Se prohibirá arrojar el escombro, desde lo alto de los pisos de la obra, al vacío.
- Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.
- Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
- En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

300.3.2.2.- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

300.3.2.3.- Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

300.3.3.- Control de ejecución, ensayos y pruebas

300.3.3.1.- Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los depósitos medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

300.3.3.2.- Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

300.4.- **Demolición de estructuras y cimentación**

300.4.1.- Descripción

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

300.4.2.- Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de demolición de la estructura.
- Metro de muro exterior
- Metro cuadrado de demolición de:
    - cubierta.
    - forjado
    - vigueta
    - bovedilla
    - solera

Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

300.4.3.- Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

300.4.3.1.- Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección Derribos.

300.4.3.2.- Proceso de ejecución

300.4.3.2.1.- Ejecución

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Demolición de solera de piso:

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

Demolición de muros y pilastras:

Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Demolición de vigas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar. Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.

Demolición de soportes

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados. Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

Demolición de forjado:

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar... Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujías, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

Demolición de cimentación:

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombro conforme se vaya demoliendo el cimiento

301.- EXCAVACIONES

301.1.- **Definición y alcance**

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo, y en su defecto, a las normas que dicte la Dirección de Obra, incluyéndose en este concepto, la excavación bajo el nivel del agua hasta la cota final de excavación definida en los planos del proyecto.

Deberán tenerse en cuenta los taludes precisos en cada caso para evitar el desplome de las tierras, diseñando si fueran precisos los medios auxiliares necesarios para la contención de tierras durante la ejecución de las obras.
Las excavaciones se realizarán, con carácter general, hasta una altura ligeramente superior a la rasante definitiva con objeto de proceder al "refino" una vez comprobada la corrección de las alineaciones y rasantes, de acuerdo con las reales fijadas en el replanteo y tras la práctica de los ensayos del terreno que procedan, a fin de comprobar si reúne las condiciones exigidas para cumplir la función que le haya sido asignada en el Proyecto.

Serán de aplicación con carácter general las prescripciones del artículo 320.3 del PG-3.

Las tierras desmontadas deberán retirarse inmediatamente a los lugares previstos por la Dirección de Obra o a los vertederos habilitados por el Contratista en los que, previamente y a su costa, haya adquirido el derecho a verter.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Las tierras que la Dirección de Obra haya aceptado como útiles para el posterior relleno de las zanjas se depositarán en la zona que indique la Dirección de Obra.

Las zanjas se ejecutarán según la forma y dimensiones especificadas en los planos, o instrucciones expresas de la Dirección de Obra a las que, en todo caso, deberá atenerse el Contratista.

La anchura de zanja será la prevista en los planos. De no especificarse en los planos, el Contratista propondrá un talud para la excavación, que será previamente aprobado por la Dirección de Obra.

En ningún caso se admitirán zanjas con dimensiones menores que las establecidas en el proyecto, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Los excesos de excavación que hayan dado lugar a mayor profundidad de la debida en zanjas destinadas a cimentaciones o instalaciones de tuberías en general, en todos los casos en que el fondo de la zanja haya de soportar cualquier clase de cargas, se rellenarán de forma adecuada a las cargas que haya de soportar hasta recuperar la rasante preestablecida.

El Contratista deberá proteger, en su caso, las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de lo excavado.

El Contratista está obligado a efectuar a su costa los agotamientos y desagües necesarios que precisen ejecutarse en las zanjas y excavaciones.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

Antes de comenzar los trabajos y con asistencia del Contratista se procederá, por el personal de la Dirección de Obra, a la toma de los datos batimétricos necesarios para tener un conocimiento perfecto de la excavación que se va a realizar.

A partir de estos datos se confeccionarán los oportunos perfiles transversales que representen el estado inicial de calados en cada una de las zonas a excavar.

Estos planos, debidamente conformados por el Contratista, y la Dirección de Obra quedarán incorporados al Acta de Replanteo.

Para la elaboración de esta unidad de obra se ha considerado una misma unidad aunque la naturaleza de los materiales a extraer sea distinta dependiendo la zona de excavación.
Se advierte al Contratista para su consideración en la oferta de la posible presencia de forma errática de vertidos y productos de origen antrópico tales como tortas de escoria, hormigón, cascotes, etc., aunque tal presencia no ha sido detectada en la zona de actuación hasta la fecha.

El Contratista viene obligado a extraer todos los productos que se encuentren en las zonas a excavar hasta alcanzar las cotas de calados exigidos, así como también los materiales u objetos extraños que pudieran encontrarse tales como escolleras o bloques sueltos, pertrechos de navegación, cargas hundidas, etc. Todo lo que se extraiga y pudiera tener algún aprovechamiento y especialmente si se trata de objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberá ser puesto por el Contratista a disposición del Ayuntamiento de Bilbao, para que ésta pueda proceder como en cada caso corresponda.

En evitación de accidentes o averías que pudieran derivarse de la presencia de materiales u objetos extraños, el Contratista, previamente al inicio de la excavación, deberá realizar la oportuna campaña de detección con los medios que estime convenientes. El coste de la campaña se entiende repercutido en los precios y, en consecuencia, no dará lugar a abono independiente alguno.

En cualquier caso la aparición de materiales u objetos extraños no dará lugar a modificación alguna del precio ni del plazo de ejecución de las obras, ni se admitirá reclamación alguna por las averías que pudieran producirse.

301.2.- **Condiciones del proceso de ejecución**

- 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Habrá 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 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.

301.2.1.- Excavaciones en tierra

- Las tierras se sacarán de arriba a 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.

301.2.2.- EXCAVACIONES BAJO EL AGUA

- Antes de comenzar las obras y con asistencia del Contratista, se procederá al replanteo de los perfiles de sondeo necesarios para obtener un reconocimiento perfecto de la excavación bajo el agua que se va a realizar.
- Siguiendo estos perfiles, se levantarán los planos que se juzguen necesarios para representar, por medio de las curvas de nivel y perfiles transversales, el estado inicial de calados en cada una de las zonas a excavar, quedando dichos planos incorporados al Acta de comprobación del replanteo.
- Periódicamente, o cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente, o a petición del Contratista con la conformidad de aquella, se efectuarán replanteos y sondeos parciales durante el curso de los trabajos, refiriéndose sus resultados al plano correspondiente del Acta de comprobación de replanteo.
- Una vez finalizados los trabajos de exacavación, de conformidad con la Dirección, se ejecutarán nuevos sondeos que permitan cubicar, por comparación con los iniciales, el volumen en perfil extraído y la parte abonable del mismo.
- El Contratista está obligado a extraer, empleando para ello los medios que sean precisos, todos los productos naturales o artificiales de cualquier naturaleza, (rocas, escolleras, bloques, fábricas antiguas, restos de pilotes o de naufragios, etc.) que pudieran aparecer, hasta llegar a las cotas de dragado fijados en los planos y en su defecto las que fije la Dirección de Obra.
- Podrá usar para ello los medios de excavación o de fragmentación que estime conveniente siempre que sean aprobados por la Dirección de Obra, debiendo presentar para ello, una relación completa del material que se propone emplear.
- Si se encontrase algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos y dará cuenta en el acto a la Dirección de Obra, tomando al propio tiempo todas las medidas de precaución que se le indique, de acuerdo con las normas dictadas por la superioridad para estos casos. En cualquier caso, la extracción de estos objetos por parte del Contratista no dará lugar a modificación alguna del precio ni del plazo de ejecución de las obras.
- Las dimensiones en planta y las profundidades de excavación, indicadas en los planos, se entenderá que son mínimas una vez estabilizados los taludes, no admitiéndose, en ningún punto del fondo, profundidades o dimensiones en planta menores de las que se establecen en los planos.
- Se admitirá una tolerancia por exceso de veinte centímetros (20 cm) en profundidad y de un metro (1 m) en planta, medidos sobre una línea horizontal en cualquier punto del talud pudiendo la Dirección de Obra aumentar estas tolerancias, que en ningún caso serán de abono.
- No serán de abono los volúmenes extraídos fuera de las tolerancias especificadas, ni fuera de los taludes indicados en los planos, los cuales podrán ser modificados por el Director de Obra si la naturaleza del terreno así lo aconsejase.
- El Contratista extremará las precauciones en el caso de excavaciones próximas a estructuras existentes, que puedan ver alterada su estabilidad por causa de la excavación, notificando a la Dirección de Obra cualquier anomalía que observe. En estos casos las tolerancias de excavación en más y la inclinación de taludes se verán reducidas a los límites que fije la Dirección de Obra.
- Los materiales de excavación bajo el agua serán cargados, transportados, vertidos y extendidos en el punto autorizado de vertido según indicaciones del Ayuntamiento de Bilbao.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista estará obligado a dar paso libre a los buques que entren y salgan del puerto, procurando no entorpecer las maniobras de los mismos.
- El Contratista mantendrá perfectamente balizadas las dragas, gánguiles y demás artefactos flotantes de uso de la obra.
- Se ejecutarán las operaciones de excavación bajo el agua y auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para esta clase de trabajos se señale en la legislación vigente, cumpliendo el Contratista fielmente el programa de vigilancia ambiental que defina el Estudio de Gestión del material de dragado.

301.3.- **Unidad y criterio de medición**

Se medirán y abonarán los metros cúbicos (m3) deducidos por comparación de perfiles antes y después de la ejecución, multiplicando la distancia entre cada dos perfiles consecutivos por la semisuma de las superficies de cada perfil comprendido entre la línea de terreno natural y la cota final de excavación definida en los planos del proyecto, efectuado dentro de las tolerancias admitidas. No se medirán ni incluirán en perfiles, en ningún caso, volúmenes extraídos fuera de las tolerancias admitidas.

En el caso de zanjas se medirán por el perfil teórico que se indique en los planos, y en cimientos por los prismas teóricos definidos por la planta de la cimentación.

El precio incluye las operaciones de excavación, sea cual sea el medio utilizado, acopio de los productos en zona de secado u otro lugar a definir por la Dirección de Obra, carga y transporte a lugar de empleo o a punto autorizado de vertido según las indicaciones del Promotor, así como las eventuales entibaciones y agotamiento que fuesen precisos. El precio incluye cualquier coste en el punto de vertido, incluyendo el canon de vertido o cualquier otro concepto.

El precio se entiende que es en cualquier clase de suelo, siendo de cuenta y riesgo del Contratista los medios, maquinaria, equipo y explosivos a usar en cada caso.

El precio de excavación incluye los posibles aterramientos que se puedan producir en la zanja de excavación que el Contratista realice debido a diferentes acciones ambientales: oleaje, corrientes y cualquier otra causa.

El precio de la excavación bajo el agua, incluye los gastos motivados por el programa de vigilancia ambiental que defina el Estudio de Gestión del material de dragado.

En el precio están incluidos los gastos correspondientes a la excavación propiamente dicha, a la carga en gánguiles o cualquier otro medio de transporte de los productos y a su transporte con vaciado hasta el punto de vertido o acopio para su posterior reutilización. En el citado precio único están igualmente comprendidos todos los gastos que representen el empleo de dragas, gánguiles, remolcadores, explosivos, barcazas con grúas y los demás medios auxiliares. El precio es independiente de la distancia al punto de vertido.

El Contratista podrá proponer otro sistema de dragado y transporte sin que ello signifique variación de precio.

Variaciones respecto a los datos de proyecto

Los datos que se proporcionan en el proyecto respecto a los calados, espesores, volúmenes y calidad de los materiales a extraer son orientativos y cualquier variación tanto de volúmenes absolutos como en la relación entre ellos o en la calidad del material, no supondrá variación alguna de los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

Como consecuencia de lo expuesto, el Contratista que resulte adjudicatario de las obras no tendrá derecho a reclamación alguna y mucho menos a descomposición o modificación del precio, si se viese precisado a modificar el sistema de excavación para conseguir los rendimientos necesarios a que obliga el cumplimiento del programa de trabajos, basándose en algún cambio, no previsto, en la calidad del terreno que se vaya encontrando al avanzar las obras, etc.

302.- EXCAVACION DE ZANJAS

302.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de redes de abastecimiento de agua potable, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras y que se indican en las secciones tipo de proyecto hasta la total terminación de la unidad.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja o zanja, a máquina o mano si fuera necesario, en terreno no clasificado, incluso roca.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero y canon de vertido de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

302.2.- **Medición y abono**

La unidad de "ml de excavación" se abonará por metros lineales realmente ejecutados, a los precios que se detallan para cada tipo de zanja en el Cuadro de Precios.
La unidad de relleno, en el caso de estar prevista con materiales seleccionados procedentes de la excavación estará incluida en el precio de la unidad de "m3 de excavación" y en el caso de realizarse con zahorra artificial, se abonará por m3 según la unidad correspondiente del cuadro de precios nº 1.

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 300.1 del presente Pliego.

303.- AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION

Si la excavación se situara en algunas zonas por debajo del nivel freático será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la zanja de excavación permanezca siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación, ni asientos en la urbanización y edificios próximos.

El sistema de agotamiento será mediante bombas de achique que trabajarán de forma continua (día y noche) mientras dure la ejecución en esa zona de la obra.

304.- DESPRENDIMIENTOS

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo a su costa todos los gastos que se originen.

305.- RELLENO DE ZANJAS

305.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para rellenar con los materiales que se indican en las secciones tipo de proyecto, zanjas o pozos para la instalación de redes de abastecimiento de agua potable, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras hasta la total terminación de la unidad.

La ejecución incluye:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- El relleno de cubrición de la conducción con arena, todo-uno y material seleccionado de la excavación según las secciones tipo.
- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- En el caso de que el relleno se realice con zahorra artificial, el extendido y compactación en tongadas de 30 cm de espesor de zahorra artificial ZA-40, extendida y compactada hasta alcanzar el 98% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- El arreglo de la superficie definitiva y su siembra si así fuera preciso.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

305.2.- **Medición y abono**

La unidad de "relleno de zanja" se abonará en función del material empleado para la misma.

En los tramos en que el relleno se realiza con material seleccionado procedente de la excavación el importe del mismo está incluido en la unidad de apertura de zanja y se abona por "ml de apertura de zanja".

En los tramos en que el relleno se realice con zahorra artificial ZA-40, el importe de la misma estará abonado por "ml de relleno de zanja con zahorra artificial".

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 301.1 del presente Pliego.

306.- CORTE DEL PAVIMENTO PARA APERTURA DE ZANJA

306.1.- **Definición**

Se define como corte de pavimento, ya sea éste asfáltico, de hormigón, pétreo o de baldosa, a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas que lo conforman, de manera que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento sólo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos asfálticos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio Proyecto, ya sean provisionales o definitivas.

En esta unidad se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes, los trabajos auxiliares, así como la maquinaria, medios auxiliares y personal necesario para la completa ejecución de la unidad.

306.2.- **Medición y abono**

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, a ambos lados de la zanja cualquiera que sea su espesor, medidos sobre los planos de Proyecto.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

307.- ENTIBACIONES

307.1.- **Generalidades**

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, a base de paneles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

307.2.- **Proyecto de los sistemas de sostenimiento de la excavación**

El Contratista estará obligado a presentar a Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

307.3.- **Entibación**

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

307.4.- **Sistemas de Entibación**

Los sistemas de entibación podrán ser los siguientes:

a) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
b) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
c) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
d) Otros sistemas sancionados por las prácticas como adecuadas y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

307.5.- **Condiciones generales de las entibaciones**

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
d) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

307.6.- **Ejecución de las obras**

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso, solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00m.) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50m.) en el caso de los suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

En el caso de atravesar servicios afectados en una zanja entibada, la entibación deberá permitir el uso de tablestaca de forma paralela con la entibación, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.

307.7.- **Retirada de los sistemas de entibación**

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejando por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

307.8.- **Medición y Abono**

La medición se realizará por metro cuadrado de entibación realmente colocada.

308.- RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

308.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavación de obra para el relleno en trasdós de obras de fábrica cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes. Quedan específicamente excluidas de esta unidad los rellenos de falsos túneles y bataches de saneo y cajeo para el apoyo de terraplenes, que se consideran incluidas en la unidad: M3. Relleno en terraplén con material procedente de la excavación.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3/1.975 en su artículo 321.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

308.2.- **Materiales**

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en el artículo 330.3.1 del PG-3 a excepción de la granulometría, cuyo tamaño máximo podrá ser de 8 centímetros, compactados en tongadas de 30 centímetros de espesor, como máximo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

308.3.- **Ejecución de las obras**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2ºC); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.
Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

308.4.- **Control de calidad**

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

308.4.1.- Control de los materiales

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- En el lugar de procedencia.

  Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

  Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

  Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes Ensayos:

  - Por cada 500 m3 de material:
    1 Próctor normal
    1 Granulométrico
    1 Determinación de límites de Atterberg

  - Por cada 1.000 m3 de material:
    1 CBR de laboratorio
    1 Determinación de materia orgánica

- b) En el propio tajo o lugar de empleo

  Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

  Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

  Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

  Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción – compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

308.4.2.- Control de la extensión

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

308.4.3.- Control de la compactación

Dentro del tajo a controlar se define:

- Lote: Material que entra en 500 m2 de tongada.

  Si la fracción diaria es superior a 500 m2 y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

- Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:
  - Humedad
  - Densidad

308.5.- **Medición y abono**

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

309.- RETIRADA DE TUBERIAS DE FIBROCEMENTO

309.1.- **Definición**

Consiste en la retirada de tuberías existentes de fibrocemento de diversos diámetros por medios mecánicos o manuales y la posterior gestión de los residuos de amianto a vertedero.

309.2.- **Consideraciones generales**

La retirada de las tuberías de fibrocemento se realizará por empresa autorizada, inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto, de la Comunidad Autónoma a la que pertenezca la empresa, entregando a la D.F. la ficha de inscripción.

Previamente al inicio de los trabajos, la empresa encargada de ejecutarlos establecerá un plan de trabajo.

En el mismo se establecerán los procedimientos de trabajo, atendiendo al principio preventivo de minimizar al máximo la emisión al ambiente de fibras de amianto o polvo que lo contenga o lo pueda contener, al objeto de proteger la salud de los propios trabajadores y de la población en general.

Para ello se adoptarán aquellas medidas precisas al objeto de eliminar o reducir la emisión de polvo, dando prioridad a las que se apliquen en el origen de la emisión y las de tipo colectivo.

El plan de trabajo deberá ser presentado a la autoridad de laboral para su aprobación. Se entregará a la D.F. la entrada en la Autoridad Laboral y la resolución de la misma una vez aprobado dicho plan de trabajo.

La empresa realizará las gestiones con el vertedero autorizado para los residuos retirados, presentando a la D.F. una copia del documento de aceptación del residuo emitido por el vertedero.

309.3.- **Ejecución de las obras**

Inicio de los trabajos:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
- Se colocará cabina de descontaminación in situ necesaria para la higiene y descontaminación de los trabajadores.
- Se dotará de EPIS a los trabajadores (mascarillas y monos desechables).
- Las zonas de trabajo donde exista riesgo de exposición al amianto estarán claramente delimitadas y señalizadas.
- Cuando sea posible técnicamente, el amianto o los materiales que lo contengan se retirarán antes de comenzar cualquier operación de demolición.
- Se trabajará mediante:
- Aislamiento de la zona de trabajo. Se puede hacer mediante recubrimiento con plástico y, si es necesario para el buen aislamiento de la zona de trabajo, se usará estructura desmontable recubierta de plástico.
- Herramientas que generen la mínima cantidad de polvo, preferibles las manuales o las de baja velocidad de giro.
- Procedimientos húmedos, evitando la utilización de presión en la aplicación de agua.
- Sistemas en depresión respecto del exterior de la zona de trabajo, con el objeto de impedir la salida de polvo con fibras de amianto fuera de la misma.
- Sistemas de confinamiento, del tipo glove-bag.
- El agua utilizada ha de ser filtrada antes de su vertido en la red general. Se recomienda filtros de 0,35 micras para la filtración del agua.
- Se documentarán adecuadamente las características de los equipos y materiales propuestos.
- Las medidas para la eliminación de los residuos serán:
- Los residuos de amianto se embalarán en material plástico de suficiente resistencia mecánica, y se identificarán tal y como se especifica en el RD 1406/89 (BOE 278).
- Los residuos de amianto se recogerán separados del resto de residuos que se puedan generar y una vez acabados los trabajos la base quedará limpia de restos de material.
- Todo el material desechable, tal como filtros, monos y mascarillas, se considerará residuos con amianto.
- Se recogerán y transportarán los residuos en recipientes cerrados que impidan la emisión de fibras de amianto al ambiente.
- Tanto el transporte como el tratamiento de los residuos se realizará de acuerdo con la normativa vigente (Ley 10/98 de Residuos, BOE 96).

309.4.- **Medición y abono**

La medición se realizará por metro de longitud realmente retirado, medido por el eje del elemento, según las especificaciones de la D.T.

310.- DRENES LONGITUDINALES

310.1.- **Definición**

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas o caces.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replantéo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

310.2.- **Materiales**

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo correspondiente del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

310.3.- **Ejecución de las obras**

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

310.4.- **Medición y abono**

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

4 CAPITULO 4.- SANEAMIENTO

400.- CUNETAS Y ACEQUIAS

400.1.- **Definición**

Este Artículo comprende la ejecución de las cunetas y acequias definidas en los Planos del Proyecto y todas las que durante la ejecución de las obras ordene realizar o modificar el Director, a la vista de las circunstancias reales que se presenten en el terreno, tanto para el drenaje superficial longitudinal y transversal como para la reposición de los riegos y zanjas de saneamiento existentes que hayan de ser modificadas por motivo de la obra definitiva del Proyecto.

No se incluyen las obras de carácter provisional que el Contratista queda obligado a realizar, por su cuenta y riesgo, para la evacuación y encauzamiento de las aguas durante la ejecución de las obras, para el mantenimiento del saneamiento de la zona afectada por las obras y de los tajos en las debidas condiciones de drenaje y agotamiento de forma que no se produzca deterioro de la calidad ni de la conservación de las unidades de obra en fase de ejecución y de las terminadas, hasta la recepción de las obras.

400.2.- **Ejecución de las obras**

La ejecución de las obras se llevará a cabo con estricta sujeción a los planos y a las órdenes o instrucciones que dé la Dirección de las obras.

400.3.- **Medición y Abono**

Las cunetas tipificadas en los Planos del Proyecto se abonarán por metro lineal realmente ejecutado, de acuerdo con los planos, al precio que corresponda del Cuadro de Precios.

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de la unidad de obra, incluso las excavaciones, rellenos y revestimiento, en su caso.

No será de abono la excavación de las cuentas de pie de talud que discurren paralelamente al eje de la carretera en los desmontes, al estar incluidas en el precio de la excavación para la explanación.

401.- ARQUETAS

401.1.- **Definición**

Se definen como arquetas las pequeñas obras que completan el sistema de saneamiento y de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón o de fábrica de ladrillo construidos "in situ", según se definen en los Planos.

La ejecución de estos elementos comprende:

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, incluso la carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, ladrillos, morteros y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

401.2.- **Materiales**

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HM-20 para la solera de las o arquetas prefabricadas y HA-25 para las construidas in-situ y cumplirá lo estipulado en el Artículo 204 de este Pliego.

- El acero será del tipo B-500-S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 206 de este Pliego.

- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos, siempre cumpliendo lo especificado en la EN-124.

- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

401.3.- **Ejecución de las obras**

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

401.4.- **Control de calidad**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (☐ 2 cm) de la rasante definitiva del terreno.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (☐ 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE-08, mediante ensayos de control a nivel normal.

401.5.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios N☐ 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

402.- POZOS DE REGISTRO

402.1.- **Definición**

Se definen como pozos de registro las obras que completan el sistema de saneamiento. Serán de hormigón, construidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, incluso la carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Colocación de la base, anillos y cono de hormigón prefabricados, con sus correspondientes juntas y posterior formación de mesetas y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.
- Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

402.2.- **Materiales**

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

Para elementos prefabricados:

- Los pozos prefabricados deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE 127011:1995 EX, salvo en lo que se modifique en este Artículo.

- Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las tuberías de hormigón armado para redes de saneamiento, dentro del Artículo 2.5.1.1.: “Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales”.

  Salvo indicación en contra, los materiales a emplear serán los siguientes:
  - Hormigón HA-40.
  - Armadura B 400 S.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- En el diseño de estos elementos se seguirá lo indicado en los apartados 4 “Características Generales” y 5 ”Características especiales de la Norma UNE 127011:1995 EX. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate.

- La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

- Las tolerancias dimensionales serán las indicadas en el apartado 4.3.2.2. de la Norma UNE 127011:1995 EX.

- En los Planos y/o Cuadro de Precios del Proyecto se definirá si los módulos circulares son de la serie normal o de la reforzada.

- En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta la descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

- Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo y las conexiones con los tubos se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas dentro del Artículo 2.5.1.1.: “Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales” en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

- El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Para elementos in-situ:

- El hormigón será del tipo HA-35 para la construidas in-situ y cumplirá lo estipulado en el Artículo 204 de este Pliego.

- El acero será del tipo B-500-S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 206 de este Pliego.

- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos, siempre cumpliendo lo especificado en la EN-124 y tipo REXESS o similar.

- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

402.3.- **Ejecución de las obras**

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

En el caso de los pozos de registro prefabricados, tras el extendido de la solera se procederá a la colocación de los elementos prefabricados que lo conforman, con sus correspondientes juntas entre estos.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

402.4.- **Control de calidad**

Las comprobaciones y ensayos se realizarán según se indica en la Norma UNE 127011:1995 EX.

Se efectuará un ensayo de aplastamiento, fisuración y carga de rotura por cada cincuenta (50) unidades prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándoselas si no las cumplen, y en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar la estanqueidad tanto de las juntas de los elementos del pozo como de las conexiones con las tuberías con una columna de agua de 5 m de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3.4. “Estanquidad” de la Norma UNE 127011:1995 EX.

La prueba de estanquidad se efectuará cada 50 módulos o fracción.

Todos los módulos, cualquier que sea su tipo, deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

Marca del fabricante.

- HM para módulos de hormigón en masa.
- HA para módulos de hormigón armado.
- HF por módulo de hormigón con fibra de acero.
- Diámetro nominal.
- Altura útil.
- Fecha de fabricación.
- Serie resistente (N-Normal, R-Reforzada).
- Tipo de cemento.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido.
- En los módulos base: diámetros de las incorporaciones de entrada y salida.
- Las siglas UNE 127011:1995 EX.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (☐ 2 cm) de la rasante definitiva del terreno.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (☐ 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE-08, mediante ensayos de control a nivel normal.

402.5.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

403.- COLECTOR DE PVC

403.1.- **Definición**

Se define como colector, aquella obra de evacuación de aguas pluviales o fecales que se generan en el ámbito urbanizado.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción en la zanja preparada al efecto, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La conexión con arquetas.
- Las juntas de unión de los tubos.
- El relleno alrededor del colector con gravillín o con hormigón según secciones tipo.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

403.2.- **Materiales**

Los tubos serán de PVC o polietileno según se indique en la unidad de obra correspondiente.

Los tubos de PVC cumplirán lo especificado en el Artículo 211 del presente Pliego.

403.3.- **Medición y abono**

La unidad se abonará por metros lineales realmente ejecutados al precio que se detalla en el Cuadro de Precios, estando incluidos en el precio todos los conceptos detallados en el apartado 404.1.

404.- CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGON

404.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad comprende el suministro y puesta en obra de cunetas prefabricadas de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. En esta unidad se incluyen los siguientes apartados:

- Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón.
- Excavación, refino del lecho de asiento y transporte de sobrantes a vertedero.
- Preparación cama de asiento de las piezas prefabricadas con hormigón HM-20 y el encofrado de la misma.
- Colocación de piezas y rejuntado con mortero de cemento.
- El suministro de los materiales, maquinaria, personal y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la Unidad de Obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se incluyen también en esta unidad, las operaciones necesarias para mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de ejecución de la obra hasta su recepción.

404.2.- **Materiales**

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo H-30, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la EHE.

404.3.- **Ejecución de las obras**

Una vez replanteada la traza de la cuneta se procederá a su excavación, extendiéndose la superficie de asiento y nivelando cuidadosamente la pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar perfectamente apoyadas sobre el cimiento, según las formas definidas en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en el fondo como en los bordes, que se situarán a la cota prevista en los Planos.

404.4.- **Control de calidad**

Las pendientes de la rigola serán las determinadas en Proyecto. La pendiente longitudinal será la definida para el bordillo o calzada y la transversal será la indicada para la sección transversal de la calzada en el Proyecto.

Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material sellante que afecten a la estanqueidad de conjunto.

La absorción de agua medida según especificación de la norma UNE 41170:1989 EX, será inferior al 15%. El Fabricante presentará los resultados del control de fabricación de piezas pudiendo el Director de Obra exigir la realización de un ensayo de contraste por cada lote suministrado a obra que será realizado por un laboratorio homologado.

404.5.- **Medición y abono**

Se consideran incluida, en los precios, la ejecución de las unidades de obra reseñadas en el apartado 1 “Definición y Alcance” de este Artículo.

Las cunetas prefabricadas de hormigón se medirán, para cada sección, en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes, contenidos en el Cuadro de Precios, en función de sus dimensiones.

La demolición y el corte del pavimento existente no se encuentran incluidos dentro de esta unidad y se abonarán de acuerdo a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

405.- DRENES LONGITUDINALES

405.1.- **Definición**

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas o caces.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replantéo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

405.2.- **Materiales**

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo correspondiente del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

405.3.- **Ejecución de las obras**

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

405.4.- **Medición y abono**

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

406.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

406.1.- **Definición**

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de un vial. Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución (refuerzo con hormigón en masa HM-20)
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario de diámetro 160 en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe, hasta una longitud máxima de 2 metros.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

406.2.- **Materiales**

Se empleará hormigón tipo H-20 en los elementos prefabricados de hormigón, o polipropileno si se opta por modelos de plástico, HM-20 para el hormigón colocado "in situ", siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

406.3.- **Ejecución de las obras**

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él.

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

406.4.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Se abonará dé acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

407.- CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO Y REJILLAS

407.1.- **Definición y alcance**

Se definen como canales de hormigón polímero a aquellos canales destinados a la evacuación de aguas pluviales, construidos con piezas prefabricadas de hormigón polímero machiembradas, con una rejilla en la parte superior, fijada al canal y que permitirá el drenaje de la superficie hacia el interior del mismo.

Los canales podrán ser de varios tipos en lo que se refiere a su montaje:

- Sin pendiente.
- Escalonados, montando tramos sin pendiente de diferentes profundidades de forma que resulten tramos escalonados.
- Con pendiente incorporada (0,5%).

Se considera incluida en esta unidad de obra la excavación y los rellenos necesarios, el suministro, transporte a obra, montaje, nivelación y fijación del canal, el recibido con hormigón así como el suministro y colocación de la rejilla de cierre, los elementos de fijación necesarios y el remate entre la superficie circundante y el borde del canal así como la maquinaria, materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

407.2.- **Materiales**

Los materiales en general (canales, rejillas y elementos de fijación) se acogerán a lo especificado en el Artículo "Canales de hormigón polímero" del Capítulo II del presente Pliego.

407.3.- **Ejecución de las obras**

Una vez aprobado por la Dirección de Obra el tipo de canal y de rejilla a utilizar en función, por una parte, de las cargas a las que se va a ver sometido el elemento y por otra del caudal de agua que se pretende desaguar, se procederá a la colocación de las canaletas. Estas deben recibirse con unos espesores mínimos de hormigón, tanto lateralmente como en la zona de asiento. Los espesores y el tipo de hormigón a utilizar en cada caso se indican en el siguiente cuadro:

Carga	Lateral Mín. (mm.)	Base Mín. (mm.)	Hormigón (Nw/mm²)
250 KN - 400 KN	150	150	25

Las rejillas se colocarán con anterioridad al hormigonado de la zona cercana al canal y antes del compactado de los materiales de relleno. Deben protegerse las distintas coberturas del canal durante las operaciones de hormigonado y compactación. Las labores de compactación deben ejecutarse siempre paralelamente al canal.

En el caso de que se coloquen canales de hormigón polímero en losas de hormigón debe preverse la ejecución de una junta de dilatación a uno de los lados del canal.

407.3.1.- MONTAJE E INSTALACIÓN

La nivelación de las canaletas debe realizarse según las especificaciones del fabricante de forma que el canal no sobresalga por encima de la rasante de la superficie y pueda procederse así a la compactación con maquinaria pesada, en caso de que sea necesario.

Es recomendable dejar la parte alta del canal entre 3 y 5 mm. por debajo de la superficie circundante. En caso de que vayan a colocarse rejillas sobreelevadas o con bastidor deberá tenerse en cuenta el espesor de la rejilla.

407.4.- **Control de calidad**

Previamente al hormigonado se comprobará la alineación y nivelación de las canaletas de forma que el canal no sobresalga por encima de la rasante de la superficie, así mismo se comprobará que el recibido de las canaletas cumpla con unos espesores mínimos de hormigón tanto en los laterales como en la zona de asiento.

Se volverá a comprobar la nivelación y alineación una vez ejecutadas las obras.

Se comprobará la perfecta colocación y fijación de las rejillas así como la disposición de una junta de dilatación.

407.5.- **Medición y abono**

Se consideran incluida en los precios, la ejecución de las unidades de obra reseñadas en el apartado 1 "Definición y Alcance" de este Artículo.

Esta unidad se abonará por metro lineal (m.) de rejilla y canaleta o rejilla continua realmente colocada en obra y según los precios indicados en el Cuadro de Precios para cada uno de los tipos que se distinguen.

408.- OBRA DE SALIDA DE CAÑO O COLECTOR

408.1.- **Definición y Alcance**

Se definen como obras de salida o entrada, a las obras de hormigón en masa o armadas necesarias para encauzar las aguas que han discurrido por los caños, colectores o cajones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En esta unidad de obra se incluye:

- Preparación del terreno y excavación
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado, desencofrado y armaduras.
- Cualquier operación auxiliar como impermeabilización, etc, que sea necesaria para su correcto acabado.

408.2.- **Materiales**

El hormigón a emplear será del tipo HA-25 y cumplirá lo estipulado en el PG3/75.

Los encofrados a utilizar deberán cumplir lo estipulado en el PG3/75.

408.3.- **Ejecución de las Obras**

Una vez preparado el terreno se construirá la solera y aletas de hormigón con las dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Se cuidará especialmente el punto de conexión del tubo con la obra de salida, tanto en lo referente a acabados como a cotas.

408.4.- **Control de Calidad**

La cota de la solera de la obra de salida, en su contacto con la conducción no podrá superar la cota inferior de la conducción.

Los niveles de salida de la conducción no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE con control mediante ensayos a nivel normal.

408.5.- **Medición y Abono**

La medición se realizará por unidades (ud) realmente ejecutadas, en función de cada tipo de obra de salida, las cuales se clasificarán en función del diámetro de la conducción que les llega.

409.- PLACA DE HORMIGON HM-20 EN ZANJA

409.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad de obra consiste en el extendido de una losa de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor sobre los tubos que cuentan con poco profundidad, con el fin de dotar de una mayor resistencia mecánica a los mismos.

409.2.- **Materiales**

Los hormigones serán de clase HM-20 de resistencia característica.

409.3.- **Ejecución de las obras**

El extendido de la losa de hormigón nunca se realizará sobre la propia tubería, si no, como mínimo sobre el gravillín de recubrimiento, o sobre el relleno de zanja, debidamente compactado y nivelado.

El hormigonado se hará, a poder ser, de una sola vez en forma continua, y si por alguna causa hubiera que interrumpir el proceso de hormigonado, el Contratista se verá obligado a seguir las instrucciones que la Dirección de las Obras le dicte con relación a las juntas de construcción que se produjeran sin que ello motive abono alguno.

409.4.- **Medición y abono**

Esta unidad incluye:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- El hormigón, que forma el cuerpo del macizo, de resistencia característica HA-25, con las formas y dimensiones que se indican en los Planos del Proyecto.

- Las armaduras que se indican en los Planos con acero de límite elástico superior a cinco mil doscientos (5.200) kg/cm^2 del tipo B-500S.

- Los excesos de excavación que se produzcan y se rellenen con hormigón tipo HA-25, así como el vertido del mencionado hormigón.

- Los encofrados que sean necesarios para la realización del macizo correspondiente.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente ejecutadas, a los precios que corresponden para cada tipo de macizo de anclaje definido en los Planos y que se indican en el Cuadro de Precios Nº 1.

410.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

410.1.- **Generalidades**

Se ajustarán a la Instrucción EHE-08y en particular los artículos 59, 76, 91 y 99.

Estarán en posesión de un distintivo oficialmente reconocido.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte del Director de la obra, ninguna modificación de las formas que afecte en la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

Serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados. El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

El personal asignado por la Dirección de Obra tendrá acceso permanente a las instalaciones de prefabricación, pudiendo seguir todas las operaciones y fases en el proceso de prefabricación.

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la empresa fabricante preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas. Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores resistentes. Contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de ejecución.
- La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.
- Las tolerancias de fabricación.

La empresa fabricante suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, la empresa constructora deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

La empresa fabricante deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos. El transporte, el apilado en obra y el montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en este tipo de trabajos.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

La empresa suministradora de prefabricados aportará la justificación del Estado Límite de Durabilidad declarado en la obra.

No presentarán fisuras longitudinales en sus extremos.

La tolerancia máxima de la dimensión transversal de las losas será de ±0,5 cm. La tolerancia máxima en la dimensión longitudinal, será de +1,5 cm.

Los cubetos prefabricados de hormigón contarán con las siguientes características:

- Dimensiones exteriores.- 240 x 240 x 194 cm
- Se usará hormigón fck ≥ 40 kN/mm²
- Recubrimiento según EHE-08 con clase de exposición especificada para la estructura
- Los valores que deberían de resistir sin la aportación de la capa de compresión y sin alcanzar el estado de descompresión serán los indicados en el anejo de cálculo y en planos para las cargas totales.
- Será adecuado para un ambiente IV.

410.2.- **Ejecución**

Durante el acopio en obra los depósitos prefabricados se mantendrán limpios y se apilarán, en su posición de trabajo, sobre durmientes que coincidan con la vertical, no permitiéndose vuelos mayores de 50 cm, nii alturas de pila mayores a 1.5 metros. En ningún caso deberá cargarse la zona volada. Durante el transporte se seguirán normas de apilado semejantes.

Si durante las operaciones previas a su colocación, resultara dañada alguno, de forma que pudiera comprometer su capacidad resistente se desechará.

Cada depósito se elevará con las precauciones indicadas hasta el lugar asignado y se depositará suavemente sobre sus apoyos, asegurándose que quede bien asentado. Una vez situados se procederá a colocar las armaduras in situ señaladas en el proyecto.

Cuando los depósitos lleven cortes, cajeados o taladros, se cuidará de que su situación coincida con la señalada en los planos, de manera que se acoplen adecuadamente a los elementos correspondientes.

410.3.- **Control de calidad**

A su llegada a la obra se deberá comprobar la uniformidad dimensional de las piezas, así como la idoneidad de ejecución de las mismas. No deben presentar grietas apreciables, ni coqueras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Tampoco se deben apreciar variaciones dimensionales de importancia entre unas y otras. Se inspeccionará su estado a la llegada, no presentarán superficies deslavadas, aristas decantadas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles. Si la rotura de las mismas es excesiva la Dirección de Obra podrá exigir su retirada de la misma.
Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de las placas alveolares serán los indicados en la EHE-08 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de las arquetas prefabricadas serán los indicados en la EHE-08 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

Una vez ejecutada la colocación de las mismas y concluidas todas las operaciones de impermeabilización la Dirección de las Obras puede ordenar la comprobación de la estanqueidad de los vasos creados mediante llenado de los pozos, previa obstrucción de la salida del agua. La condición a aplicar es que no se debe apreciar disminución reseñable del nivel del agua 48 horas después de llenados.

410.4.- **Medición y abono**

Se medirán en unidades (ud), abonándose las unidades ejecutadas a los precios correspondientes al cuadro de precios.

Estos precios incluirán el suministro y colocación de todos los materiales, junta de sellado y tapa, así como los medios materiales auxiliares para acopio, izado y colocación, incluso maquinaria y mano de obra necesaria para su fabricación, así como su traslado a obra, acopio y colocación en obra.

411.- MONTAJE DE EDAR

411.1.- **Definición**

Los sistemas de depuración proyectados están conformados por depósitos cuadrados de hormigón armado prefabricados, con unas dimensiones exteriores de 2,40x2,40x1,94 m y una tapa del mismo material de 2,40x2,40 m y 12 cm de espesor.

Interiormente cuentan o bien con tabiques prefabricados de hormigón o bien con relleno de material filtrante plástico y elemento volteador para filtrado del agua procedente de la decantanción digestión.

411.2.- **Ejecución de la obra**

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo los depósitos en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, los depósitos se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de las obras.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

411.3.- **Medición y abono**

La fabricación, transporte y colocación de los depósitos se abonará a los precios indicados en el Cuadro de precios, que incluyen todos los materiales y operaciones hasta el momento de situarlos en la obra, el transporte dentro del ámbito de la misma, así como la conservación y vigilancia en el acopio, y la colocación de estos en su posición definitiva.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En el caso en que por defectos en el manejo durante su transporte desde el punto de fabricación hasta su colocación definitiva en obra, se produjeran daños en los elementos prefabricados, el Contratista estará obligado a reparar a su costa los daños producidos e incluso rehacerlas a su cargo si el Director de la Obra considera el daño causado no es susceptible de reparación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

5 CAPITULO 5. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

500.- EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS

500.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de redes de abastecimiento de agua potable, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras y su posterior relleno con los materiales que se indican en las secciones tipo de proyecto hasta la total terminación de la unidad.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja o zanja, a máquina o mano si fuera necesario.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero autorizado de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación, incluido canon de vertido en su caso o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.
- El relleno de cubrición de la conducción con arena, todo-uno y material seleccionado de la excavación según las secciones tipo.
- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la zanja o prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- El arreglo de la superficie definitiva y su siembra si así fuera preciso.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

500.2.- **Medición y abono**

La unidad de “ml de excavación” se abonará por metros lineales realmente ejecutados, al precio que se detalla en el Cuadro de Precios.

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 500.1 del presente Pliego, salvo el relleno de la zanja con todo-uno que se abonará aparte, de acuerdo con su correspondiente precio.

501.- CONDUCCIONES DE TUBERIAS DE FUNDICIÓN DUCTIL

501.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones destinadas a la realización de una conducción formada por tubería de fundición dúctil destinada al transporte de agua potable en zanjas realizadas según el artículo 500 del presente Pliego.

501.2.- **Materiales**

Los tubos serán de fundición dúctil, y cumplirán lo establecido en el artículo 207 del presente Pliego.

501.3.- **Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente para cada diámetro fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

No se incluyen en la unidad las válvulas, ventosas, hidrantes de la instalación, pero sí toda clase de piecerío preciso para la ejecución del trazado, como codos, tapones y demás elementos auxiliares.

502.- CONDUCCIONES DE TUBOS DE POLIETILENO

502.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones destinadas a la realización de una conducción formada por tubería de polietileno destinada al transporte de agua potable en zanjas realizadas según el articulo 500 del presente Pliego.

502.2.- **Materiales**

Los tubos serán de polietileno de diámetro y presión nominal variable, y cumplirán lo establecido en el artículo 208 del presente Pliego.

502.3.- **Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente para cada diámetro fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

No se incluyen en la unidad las válvulas, ventosas, hidrantes de la instalación, pero sí toda clase de piecerío preciso para la ejecución del trazado, como codos, tés, bridas, conos, reducciones, tapones, manguitos, collarínes y demás elementos auxiliares.

503.- PIEZAS ESPECIALES

503.1.- **Definición y alcance**

Se entiende por piezas especiales los siguientes elementos:

- Codos
- Tes de derivación
- Piezas de unión a válvulas, contadores u otros elementos hidráulicos
- Reducciones
- Tubos de acometida a hidrantes, ventosas y desagües
- Manguitos de tubería que unen las válvulas u otros elementos dentro de las arquetas.
- ...

503.2.- **Materiales**

Las piezas especiales serán del mismo material y fabricante que el de la tubería en la que se integran para las tuberías de fundición dúctil y de polietileno y de fundición dúctil para las de PVC-O.

La resistencia mecánica de las piezas especiales será por lo menos, igual a la de las tuberías a la que se acoplen, con un coeficiente de seguridad de 4 ante rotura.

Todas las piezas de acero serán inoxidables para la protección contra la corrosión.

El acero empleado en la construcción de las piezas especiales cumplirá las prescripciones señaladas en el apartado "Aceros en perfiles y calderería".

Las bridas cumplirán las normas DIN 2576, DIN 2502 ó DIN 2503 según sean para presión nominal de 1 MPa, 1,6 MPa ó 2,5 MPa.

503.3.- **Ejecución de las obras**

Se colocarán piezas especiales en los puntos en que sean necesarias para instalar válvulas de corte, ventosas, desagües, ramales, cambios de diámetro...

Cuando la unión sea por brida se colocará una junta de cartón grafitado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Si fuera necesario realizar alguna unión especial, se utilizarán piezas intermedias para conseguir dicha unión, previa autorización por parte del Promotor.

Todas estas piezas irán ancladas mediante hormigón armado HA-25.

503.4.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La pieza especial necesaria (Codos, Tes de derivación, piezas de unión, reducciones, manguitos,…).
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Las pruebas en zanjas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad está incluida como parte proporcional en el precio de la tubería y de la valvulería.

504.- VALVULA

504.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad de obra consiste en la colocación de válvulas en las conducciones a presión, que obturen o abran completamente el paso del fluido que circula por las tuberías.

a) Válvulas de compuerta

La válvula de compuerta con asiento elástico es de vueltas múltiples, en la cual se cierra el orificio con un disco vertical de cara plana que se desliza en ángulos rectos sobre el asiento.

b) Válvulas de mariposa

- La válvula de mariposa es de ¼ de vuelta y controla la circulación por medio de un disco circular, con el eje de su orificio en ángulos rectos con el sentido de la circulación.

504.2.- **Materiales**

504.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Todo tipo de válvulas deberán cumplir con los requisitos de funcionamiento que figuran en la norma UNE-EN 1074.

a) Válvulas de compuerta

Se utilizarán válvulas de compuerta para diámetros desde 65 mm hasta 350 mm motorizadas.

Estas válvulas compuerta serán del tipo husillo interior no ascendente y tapa puente atornillado o no, según modelo aprobado por la Dirección de Obra.

Las válvulas compuerta tendrán un cuerpo envolvente en fundición nodular, estando situados en su parte superior el prensa-estopas.

El cierre se realizará por medio de un plato recubierto de material elastomérico, no debiendo existir ranuras de cierre en la parte inferior.
Deberán estar proyectadas de tal forma que la rosca del husillo no esté en contacto con el agua.

La presión superficial del obturador sobre el cuerpo de la válvula en el contacto con el material elastomérico será inferior a 50 kg/cm².

El esfuerzo sobre los volantes de accionamiento para las válvulas compuerta en todos los puntos de su carrera, tanto de cierre como en apertura y sean cuales fueran las circunstancias hidráulicas, no excederá de diez kilogramos (10 kg).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El cuerpo de la válvula será de fundición nodular ASTM A-395 pintado electroestáticamente con resina de epoxi. El eje será de acero inoxidable F-314. La estanqueidad se realizará mediante juntas tóricas.

La empaquetadura de cualquier válvula compuerta podrá cambiarse cuando estén bajo presión y la posición completamente abierta.

b) Válvulas de mariposa

Se utilizarán válvulas de mariposa de doble excentricidad para diámetros desde 350 mm. en adelante. Se podrán también utilizar en diámetros inferiores si la Dirección Facultativa así lo expresa.

El revestimiento epoxi del cuerpo y mariposa y la junta de la mariposa satisfacen las exigencias de alimentaridad KTW, WRC.

Perfil de la mariposa optimizado que asegura una buena resistencia al par hidrodinámico y pérdidas de carga mínimas. Su centrado se realizará mediante una arandela de rozamiento ajustable situada al inicio del eje permite un posicionamiento preciso en el cuerpo. Permitirá en caso necesario una instalación con árbol vertical.

El guiado del árbol se realizará mediante casquillos de débil rozamiento y juntas de estanqueidad compuestas tórica-junta labial.doble excentración

Los mecanismos de maniobra resisten a la penetración de agua exterior. Todos los elementos de protección serán IP-68.

En caso de utilizar unión a bridas, estas serán PN 16.

Si por el contrario la unión es con enchufe automático, su geometría deberá ser tal que permita la conexión de todo tipo de tuberías (plásticas, fundición,…).

504.2.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN

Todo tipo de válvulas deberán cumplir con los requisitos de funcionamiento que figuran en la norma UNE-EN 1074.

Todas las válvulas deberán haber sido probadas a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos a suministrar por el fabricante.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

504.3.- **Ejecución de las obras**

Irán provistas de juntas de desmontaje para permitir con facilidad esta operación.
El cuerpo y tapa irán protegidas convenientemente con pintura bituminosa, que no cubrirá las partes móviles que irán engrasadas.

Se colocarán perfectamente alineadas a fin de evitar deformaciones, estando en posición cerrada. En la rosca del tubo, se colocará cinta teflonada en su unión con válvulas roscadas.

504.4.- **Medición y abono**

Esta unidad incluye:

- La válvula y su puesta en obra, incluyendo tornillería y tuerca para unión, bridas y carretes necesarios, pruebas hidráulicas, pintura, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

505.- VENTOSA

505.1.- **Definición y alcance**

Se define esta unidad de obra como el elemento mecánico colocado en los puntos altos de las tuberías, para la purga del aire acumulado en la conducción.

Todas las ventosas deben ser trifuncionales.

505.2.- **Materiales**

Todas las ventosas deben cumplir con los requisitos de funcionamiento que figuran en la norma UNE-EN 1074.

Serán trifuncionales de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería. Las bolas serán de vulcanita y el cuerpo de fundición, con guarnición de bronce. Las bridas corresponderán a la presión nominal marcada.

505.3.- **Ejecución de las obras**

Para el fácil mantenimiento de la ventosa irá ésta provista de una válvula en el tubo vertical. Irán protegidas con pintura bituminosa.

La arqueta, en donde está ubicada la ventosa, irá provista de desagüe al terreno.

505.4.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye:

- La ventosa y su puesta en obra, incluyendo tortillería y tuercas para la unión, así como las bridas, carretes, etc. necesarios.
- La tubería de unión con la tubería principal y la pieza en "T" correspondiente.
- Válvula en su tubo vertical.
- Pintura.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

506.- CARRETE DE DESMONTAJE

506.1.- **Definición y alcance**

Es un elemento que facilita el desmontaje de válvulas. Consiste en dos cilindros que deslizan uno dentro de otro. Cada cilindro va embridado en uno de sus extremos. En la parte opuesta de una de estas bridas, la correspondiente al tubo exterior, se encuentra una brida y una contrabrida con un diseño especial que comprime una junta de caucho.

506.2.- **Materiales**

Las virolas serán de acero inoxidable AISI-304. Bridas de acero ST-37.2 DIN 2633. junta de cuatro labios de 5mm. NBR. Tornillería a-2 espárragos INOX A-2. Soldadura entre acero inoxidable y acero al carbono con material de aporte en acero inoxidable. Bridas con cantos redondeados. Bridas realizadas a partir de chapa. No se admite soldadura en la brida. Bridas con: impresión epoxi de 50 micras y acabado de 100-150 micras.

506.3.- **Ejecución de las obras**

Se instalarán adosados a cualquier válvula de mariposa y a las válvulas de compuerta que no sean del tipo enterrado. Estos carretes facilitarán su desmontaje de la tubería donde se encuentran instaladas.

En los carretes se colocarán para mayor seguridad, tornillos pasantes que rigidicen el movimiento longitudinal de estos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El contratista debera realizar las pruebas de presión en taller.

El contratista permitirá a la dirección de obra la inspección visual de las bridas antes de soldar.

El contratista deberá entregar a la dirección de obra el radiografiado de soldaduras.

El Concesionario presentará, con suficiente antelación, al Promotor el modelo de carrete de desmontaje que pretende instalar. El Promotor aprobará el carrete que estime que, cumpliendo las características técnicas necesarias, sea de fácil manejo.

506.4.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye:

- El carrete de desmontaje y su puesta en obra, incluyendo tortillería y tuercas para la unión, así como las bridas, carretes, etc. necesarios.
- Pintura.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

507.- DESAGÜE

507.1.- **Definición y alcance**

Los desagües son elementos que, ubicados en ciertos puntos bajos o finales de la red, permiten la limpieza de la misma eliminando piedras y otras suciedades que pudieran interrumpir, con el tiempo, el flujo.

Desaguan a cauce próximo. El manguito hasta la válvula se hará con tubería de fundición ductil o polietileno del diámetro previsto en el Proyecto y provista de válvula de compuerta del mismo diámetro y presión de trabajo que la tubería de servicio.

507.2.- **Materiales**

Las virolas serán de acero inoxidable AISI 304, las bridas en acero al carbono A-42 b, recubiertas de epoxi, junta de estanqueidad en N.B.R., contrabrida de ajuste en acero al carbono A-42 b y tornillería en acero inoxidable.

507.3.- **Ejecución de las obras**

El desagüe se conectará directamente a la base de la tubería con un carrete de desmonaje, válvula de compuerta y tubería de salida o polietileno, la cual tendrá una suave pendiente hasta aflorar al terreno natural o entroncar con la red de saneamiento.

Todos los desagües de la red general se protegerán con arqueta de hormigón completa, tapa de perfil laminado o de fundición y candado con llave maestreada.

507.4.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye:

- El desagüe y su puesta en obra, incluyendo tortillería y tuercas para la unión, así como las bridas, carretes, etc. necesarios.
- La tubería será medida como ml de tubo de polietileno en su correspondiente precio unitario.
- Pintura.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

508.- HIDRANTES

508.1.- **Definición y alcance**

Los hidrantes cumplirán lo especificado en la UNE 23407:1990 “Lucha contra incendios. Hidrante bajo nivel de tierra”.

Son tomas de agua contraincendios, colocadas en superficie, en forma de columnas equipadas con racores de fácil y rápido acoplamiento para su uso urgente.

508.2.- **Materiales**

Los materiales utilizados serán los siguientes:

CABEZA:	Fundición nodular según UNE 23405:1990
CUERPO:	Fundición dúctil GGG-50
CARRETE:	Fundición dúctil GGG-50
EJE DE ACONDICIONAM.:	AISI-304
CONJUNTO DE CIERRES:	Fundición gris recubierto de NBR
BOCA DE SALIDA:	2 carores “Barcelona” de aluminio forjado UNE 23400-1:1998
VÁLVULA DE DRENAJE:	Latón con asiento elástico, dos bocas de 70 mm de diámetro con racor nacional

508.3.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye:

- El hidrante y su puesta en obra, incluyendo tortillería y tuercas para la unión, así como las bridas, carretes, etc. necesarios.
- Válvula de seccionamiento en su correspondiente arqueta, según especificaciones de las mismas recogidas en el presente Pliego.
- La tubería será medida como ml de tubo de polietileno en su correspondiente precio unitario.
- Pintura.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

509.- BOCAS DE RIEGO

509.1.- **Definición y alcance**

Son tomas de agua estancas en una arqueta a nivel del terreno con racores de fácil y rápido acoplamiento. Cumplirán la norma UNE 23407:1990.

509.2.- **Materiales**

Los materiales utilizados serán los siguientes:

CARCASA:	Acoplada al grifo de fundición nodular
GRIFO:	De latón con cierre de asiento elástico
SALIDA:	Rosca macho de 1 ¾
ENTRADA:	Rosca hembra de 1 ½
TAPA:	De fundición nodular sujeta al cuerpo

509.3.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- La boca de riego y su puesta en obra, incluyendo tortillería y tuercas para la unión, así como las bridas, carretes, etc. necesarios.
- La tubería será medida como ml de tubo de polietileno en su correspondiente precio unitario.
- Pintura.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

510.- CONTADORES

510.1.- **Definición y alcance**

Son los elementos destinados a la medición de los consumos de agua potable en cada una de las viviendas y puntos de consumo.

510.2.- **Materiales**

Contarán con las siguientes características y especificaciones:

• Los contadores estarán certificados con Declaración de Conformidad de acuerdo a la Directiva 2014/32/UE y según norma ISO 4064:2014 y su transposición en el RD 244/2016.
• Caudales de arranque por debajo de 1,0 l/h y entrada en los límites de error por debajo de los 3,0 l/h, en cualquier posición de instalación.
• Los componentes están fabricados con materiales de elevada resistencia y calidad, plásticos técnicos y acero inoxidable, todos ellos dentro de lo dispuesto en la normativa para materiales en contacto con el agua apta para consumo humano, RD 140/2003 (certificado ACS y WRAS).
• Totalizador super-seco sin engranajes en el agua, pre-equipado para emisores de pulsos, con rotación de 360º y grandes tambores de buen contraste que facilitan su lectura. Protección IP67 (con IP68 por periodo menor a 1 semana).
• Pre-equipado con tecnología inductiva bidireccional para la lectura remota

510.3.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra incluye:

- El contador y su instalación.
- Válvulas de seccionamiento anterior y posterior, fitro y válvula antirreterno.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

511.- TORNILLERÍA

La tornillería empleada en las uniones, embridadas o no, de todos los componentes e instalaciones comprendidas en el proyecto, serán de acero galvanizado.

El número de tornillos y su tipo será el adecuado según normas DIN de bridas a atornillar. Su valoración se encuentra incluida en las piezas que une, ya sean válvulas, carretes o piezas especiales, según metro lineal de tubería o kilogramo de calderería o acero en perfiles.

512.- PRUEBAS EN LOS TUBOS

512.1.- **Generalidades.**

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 por lo que se prescribe anteriormente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Estas pruebas se efectuarán previamente a la pintura o enlucidos de protección sobre el tubo. Los mecanismos de llaves y fontanería (ventosas, etc.) serán, por otra parte, sometidos a prueba de buen funcionamiento.

Las llaves de compuerta serán sometidas a prueba de resistencia y estanqueidad.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas para cualquier clase de tubos:

- 1° Examen visual del aspecto general de todos los tubos (3.3).
- 2° Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos (3.3).
- 3° Pruebas de estanqueidad (3.4).
- 4° Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote

Serán pruebas obligatorias, según el tipo de material las siguientes:

En tubos de plástico:

- 1° Prueba de aplastamiento o flexión transversal (3.6).

Según la importancia de la tubería se aconseja incluir en el pliego de prescripciones particulares de la obra ensayos de la soldadura mediante presión hidráulica interior, radiografía, ultrasonidos, isótopos radiactivos, etc.

512.2.- **Lotes y ejecución de las pruebas.**

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director de obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número y salvo lo dispuesto en anteriormente para características mecánicas de la fundición.

El Director de obra escogerá los tubos, elementos de juntas o piezas que deberán probarse. Por cada lote de 200 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

En primer lugar se realizarán las pruebas mecánicas, y si los resultados son satisfactorios, se comprobarán las circunstancias primera y segunda anteriormente citadas y después se procederá a la realización de las pruebas de tipo hidráulico.

512.3.- **Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los mismos.**

Cada tubo se presentará separadamente, se le hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios (2/3) de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha para determinar la posible curvatura que pueda presentar. Además, se tendrá presente lo prescrito.

Los tubos de fundición se golpearán moderadamente para asegurarse que no tienen coqueras ni sopladuras.

512.4.- **Pruebas de estanqueidad.**

Los tubos que se van a probar se colocan en una máquina hidráulica, asegurando la estanqueidad en sus extremos mediante dispositivos adecuados.

Se dispondrá de un manómetro debidamente contrastado y de una llave de purga.

En el caso de tubería de hormigón, el contratista o fabricante tendrá el tubo lleno de agua veinticuatro (24) horas antes de iniciarse la prueba. Al comenzar la prueba se mantendrá abierta la llave de purga, iniciándose la inyección de agua y comprobando que ha sido expulsada la totalidad del aire y que, por consiguiente, el tubo está lleno de agua. Una vez conseguida la expulsión del aire se cierra la llave de purga y se eleva regular y lentamente la presión hasta que el manómetro indique que se ha alcanzado la presión máxima de prueba.

La presión máxima de prueba de estanqueidad será la normalizada para los tubos de fundición, acero y amianto-cemento; el doble de la presión de trabajo para los tubos de hormigón y cuatro veces la presión de trabajo para los tubos de plástico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Esta presión se mantiene en los tubos de plástico, acero y fundición treinta (30) segundos y en los de hormigón dos horas.

Durante el tiempo de la prueba no se producirá ninguna pérdida ni exudación visible en las superficies exteriores de los tubos de amianto-cemento, plástico, acero y fundición; en esta última clase de tubos, podrán golpearse éstos durante la prueba moderadamente con un martillo de setecientos (700) gramos de peso.

También se efectuará la prueba de estanqueidad de cada llave, debiendo ser absoluta bajo la presión de prueba, bien ejerciendo la presión normalizada sobre el conjunto de la llave abierta y los dos tubulares cerrados con bridas ciegas, o bien no actuando más que sobre cada lado de la llave con la compuerta cerrada y alternativamente. La pieza será rechazada cuando se observe perlado o resudación o fugas.

El ensayo del tipo de juntas se hará en forma análoga a la de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

512.5.- **Prueba a presión hidráulica interior.**

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axil, así como flexión longitudinal. En tuberías de amianto-cemento, plástico y fundición esta prueba de rotura podrá llevarse a cabo en tubos completos o trozos de tubo de cincuenta (50) centímetros de longitud como mínimo cortados de sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas. Cuando se trate del amianto-cemento, el tubo o trozo del mismo se mantendrá durante cuarenta y ocho (48) horas sumergido en agua. A petición del fabricante, cuando se trate de tubos de hormigón pretensado, la prueba de presión hidráulica interior a fisuración se llevará a efecto sin el revestimiento exterior.

Se someterá a una presión creciente de forma gradual con incremento no superior a dos (2) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo hasta llegar a la rotura o a la fisuración según los casos.

Se registrarán las tensiones normales (☐r) que produzcan roturas dentro de los siguientes intervalos de tiempo en horas: (0,6-1), (6-10), (60-100), (600-1.000). Los resultados se representarán en un diagrama logarítmico (las dos escalas), los tiempos en abcisas y las tensiones en ordenadas. Los puntos representativos de los resultados obtenidos, deberán definir aproximadamente una recta. En caso de duda el ajuste de esta recta deberá realizarse por mínimos cuadrados. El ángulo agudo, formado por esta recta y el eje de tiempos, será inferior al ángulo formado por el eje de tiempos y la recta definida por los puntos (☐ = 170 kgf/cm2 , t = 1 hora) (☐ = 100 kgf/cm2 , t = 1.000 horas).

El ensayo se realizará a 60°C.

En los tubos de polietileno de baja densidad la prueba se efectuará con los valores dados en el cuadro siguiente:

Requisito de resistencia	Temperatura del ensayo ºC	Duración mínima del ensayo Horas	Tensión normal del ensayo σ kgf/cm²
A	20°	1	80
B	70°	100	30

y los métodos operatorios indicados en la norma UNE 53142.

En los tubos de polietileno de alta densidad la prueba se efectuará con los valores dados en el cuadro siguiente:

Requisito de resistencia	Temperatura del ensayo ºC	Duración mínima del ensayo Horas	Tensión normal del ensayo σ kgf/cm²
A	20	1	150
B	80	44	42
B	80	170	30

los métodos operatorios en la norma UNE 53162.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La tensión de rotura σ r, en caso de tubos de material homogéneo, vendrá dada en kilogramos por centímetro cuadrado.

Tanto "D" como "e" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

512.6.- **Pruebas de flexión transversal.**

Estas pruebas se ejecutarán sobre tubos de de plástico.
La prueba para el plástico se efectuará sobre un trozo de tubo de veinte (20) centímetros de longitud. Se colocará el tubo probeta entre los platillos de la prensa, interponiendo entre éstos y las generatrices de apoyo del tubo una chapa de fieltro o plancha de fibra de madera blanda de uno (1) a dos (2) centímetros de espesor. La carga en la prensa se aumentará progresivamente de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de cuarenta a sesenta (40 a 60) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo, hasta llegar a la rotura de la probeta.

El tubo elegido para la prueba se colocará apoyado sobre dos reglas de madera separadas un doceavo (1/12) del diámetro exterior y como mínimo veinticinco (25) milímetros. Las irregularidades de forma pueden ser compensadas por una banda de cartón, fieltro o caucho de uno a dos (1 a 2) centímetros de espesor. La carga de ensayo se aplicará uniformemente a lo largo de la generatriz opuesta al apoyo por medio de una regla de madera con un ancho de diez (10) centímetros, con el mismo sistema de compensación de irregularidades. En los tubos sin enchufe con terminales planos, el centro de gravedad de la carga estará a igual distancia de las dos extremidades y la longitud de la carga coincidirá con la longitud útil del tubo

En los tubos con enchufe, el apoyo de la carga no se ejercerá más que sobre la parte cilíndrica de diámetro uniforme del tubo, pero el centro de gravedad de la carga deberá estar a igual distancia de las dos extremidades

La resistencia del tubo, expresada en kilogramos por metro lineal, se referirá a la longitud útil del tubo.

La carga deberá crecer progresivamente desde cero (0) a razón de mil (1.000) kilogramos por segundo.

Se llama carga de fisuración aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos dos décimas (0,2) de milímetro de abertura y treinta (30) centímetros de longitud.

Para medir la abertura de las fisuras podrá utilizarse una galga de dimensiones análogas a las que se indican en la figura 3.6.3.d. Se considerará que se ha alcanzado la carga de fisuración cuando la galga pueda entrar en la fisura por lo menos en treinta (30) centímetros de longitud.

Se llamará carga de rotura la carga máxima que se señale el aparato de medida.

La tensión de rotura al aplastamiento por flexión transversal ☐r para el el plástico o el hormigón en masa se puede expresar en kilogramos por centímetro cuadrado.

Tanto "D" como "e" y "b" serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

513.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

La prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la norma UNE-EN 805. Dicha metodología, desarrollada en los siguientes apartados, es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en el presente Proyecto.

Para las tuberías de comportamiento viscoelástico, como las de PE, se recomienda seguir el procedimiento de verificación descrito en el anexo A.27 de dicha norma, que tiene en cuenta la fluencia que caracteriza al material y por lo tanto teniéndose que realizar las tres fases, la preliminar, la de purga y la de presión principal.

Las pruebas se efectuarán de forma previa a la ejecución de acometidas y podrán realizarse por muestreo de los diversos tramos de que conste la instalación, según las indicaciones de la Dirección Facultativa de las obras.

513.1.- **Operaciones preliminares:**

513.1.1.- Relleno y anclaje

Previo a la realización de la prueba de presión, las tuberías deben, donde sea adecuado recubrirse con material de relleno, de forma que se eviten cambios en las condiciones del suelo, que pueden provocar fugas. El relleno sobre

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

las uniones es opcional. Las sujeciones y macizos de anclajes definitivos deben realizarse para soportar el empuje resultante de la prueba de presión.

Los macizos de sujeción o de anclaje de hormigón deben alcanzar las características de resistencia requeridas antes de que la prueba comience. Se debe prestar atención a que los tapones y extremos cerrados provisionales se fijen de forma adecuada y que los esfuerzos transmitidos al terreno sean repartidos de acuerdo con la capacidad portante de éste. Todo soporte temporal, sujeción o anclaje en las extremidades del tramo de prueba no debe ser retirado hasta que la conducción no haya sido despresurizada.

513.1.2.- Selección y llenado del tramo de prueba

La conducción debe probarse en su totalidad o, cuando sea necesario, dividida en varios tramos de prueba. La longitud de los tramos de prueba dependerá de las características particulares de cada uno de ellos (podrá oscilar entre 250 y 1.000 o incluso 2.000 metros), debiendo ser aprobada por la Dirección Facultativa de las obras. Para la selección de los tramos de prueba se pueden seguir, junto con otras, las indicaciones dadas en la propia UNE-EN 805

Los tramos de prueba deben ser seleccionados de tal forma que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo de prueba.
- Se pueda aplicar una presión al menos igual a la presión máxima de diseño en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Se pueda suministrar y evacuar sin dificultada la cantidad de agua necesaria para la prueba.

Los instrumentos de medición deben medir correctamente las variaciones de presión de al menos 0,1 bar. El manómetro debe medir la presión en el punto más bajo de la instalación.

La prueba de presión debe realizarse con todos los accesorios instalados en su posición definitiva.

Todo escombro y cuerpo extraño, debe ser retirado de la conducción antes de la prueba.

El tramo de prueba debe llenarse con agua. Para conducciones de agua potable debe utilizarse agua potable en la prueba de presión, salvo especificación contraria por el proyectista.

La conducción debe purgarse completamente del aire contenido tanto como sea razonablemente posible. El llenado debe realizarse lentamente, si es posible a partir del punto más bajo de la conducción; con objeto de evitar los retornos de aguas y se evacue el aire a través de los distintos dispositivos de purga convenientemente dimensionados.

Los extremos del tramo a probar se cerrarán con piezas especiales suficientemente apuntaladas para evitar deslizamientos o fugas, comprobando que los esfuerzos transmitidos al terreno no superen su capacidad portante, y fácilmente desmontables para poder continuar con el montaje de la tubería.

El tramo de tubería a probar debe ser llenado lentamente de agua y purgado completamente de aire. Para conseguir la total expulsión del aire es conveniente:

- Instalar dispositivo de purga (ventosas) en los puntos altos de la conducción para poder expulsar todo el aire.
- Llenar la tubería lentamente, y si es posible, desde el punto más bajo de la conducción con objeto de evitar los retornos de agua y se evacue el aire a través de los dispositivos de purga convenientemente dimensionados.
- Durante el llenado, se deben dejar abiertos todos los elementos que dan salida al aire y posteriormente cerrarlos, haciendo este proceso de abajo a arriba. Todas las salidas para ventosas deben llevar intercalada una válvula de seccionamiento.

Durante este proceso, las ventosas deben estar desmontadas y cuando salga agua por la derivación se procederá a cerrar la válvula e instalar la ventosa.

Cuando toda la tubería esté llena y purgada de aire se podrán abrir las válvulas de corte intercaladas ante las ventosas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Una vez llena la tubería de agua, y purgada de aire, la presión se irá aumentando lentamente hasta alcanzar la presión de prueba. No existe un criterio uniforme para ésta, que puede ser variable según la norma utilizada, pres aproximadamente es del orden de 1,5 veces la presión máxima de trabajo en el punto de mayor presión del tramo a probar. Asimismo, tampoco existe uniformidad para el tiempo de pruebo, pero un pares

513.2.- **Presión de prueba**

Para todas las conducciones, la presión de prueba de la red (STP) deba calcularse a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:

- Golpe de ariete calculado: STP = MDPc + 100 kPa

- Golpe de ariete no calculado, el menor de los siguientes valores:

STP = MDPa x 1,5

STP = MDPa + 500 kPa

Siendo:

- MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (kPa).
- MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (kPa)

El margen fijado para el golpe de ariete incluido en MDPa no debe ser inferior a 200 kPa.

El cálculo del golpe de ariete debe efectuarse por métodos apropiados y utilizando ecuaciones generales aplicables, de acuerdo con las condiciones fijadas por el proyectista y basadas en las condiciones de explotación más desfavorables.

En circunstancias normales, el equipo de prueba debe estar situado en el punto más bajo del tramo de prueba.

Si no es posible instalar equipo de prueba en el punto más bajo del tramo de prueba, la presión de la prueba debe ser la presión de prueba de la red calculada para el punto más bajo del tramo considerado, minorado con la diferencia de cota.

En casos especiales, particularmente allí donde se instalen tramos cortos de conducción y para acometidas de DN ≤ 80 y tramos que no excedan de 100 m, será necesario aplicar solo la presión de funcionamiento del tramo considerado como presión de prueba de la red.

513.3.- **Procedimiento de ensayo**

513.3.1.- Etapa preliminar

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo de prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto, es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

El objeto de esta etapa preliminar es que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, a fin de que durante la posterior etapa principal, los fenómenos de adaptación de la tubería, propios de una primera puesta en carga, no sean significativos en los resultados de la prueba. Como fenómenos de adaptación más característicos de una primera puesta en carga, pueden destacarse los siguientes:

- movimientos de recolocación en uniones, piezas especiales, anclajes, válvulas y demás elementos
- expulsión del aire de los huecos y alojamientos en las uniones y en general en toda la tubería
- saturación de la tubería, en los casos de materiales absorbentes (hormigón)
- deformación de los tubos, particularmente en el caso de que éstos sean flexibles.

La recomendación de mantener llena de agua la tubería 24 horas, es particularmente importante en el caso de las tuberías que puedan absorber cierta cantidad de agua, como son las de hormigón.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable para lograr los objetivos de esta etapa preliminar, para lo cual, es necesario, habrá que suministrar, bombeado, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo, no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. En caso contrario, debería de procederse a la despresurizan de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

513.3.2.- Etapa principal o de puesta en carga

Una vez superada la etapa principal, la presión hidráulica interior, se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

- 0,02 N/mm2 para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE en su caso.
- 0,04 N/mm2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 * V * \Delta P * \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e * E}\right]$$

Donde:

- ΔVmax es la pérdida admisible en litros
- V es el volumen del tramo de tubería en prueba en litros
- ΔP es la caída admisible de presión en N/mm2
- EW es el módulo de compresibilidad del agua en N/mm2
- E es el módulo de elasticidad del material del tubo en N/mm2
- E es el módulo de elasticidad del material del tubo en N/mm2
- ID es el diámetro interior del tubo en mm
- e es el espesor nominal del tubo en mm

El módulo de compresiblidad del agua (Ew) y unos valores razonables para los valores del modulo de elasticidad del material de la tubería (E) son los siguientes:

- Ew = 2,1×103 N/mm2
- E fundición 1,7×105 N/mm2
- acero 2,1×105 N/mm2
- hormigón 2×104 N/mm2 – 4×104 N/mm2
- PVC-U 3600 N/mm2 (corto plazo) – 1750 N/mm2 (largo plazo)
- PE 1000 N/mm2 (corto plazo) – 150 N/mm2 (largo plazo)
- PRFV 1,0×104 N/mm2 – 3,9×104 N/mm2

Cuando durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga el descenso de la presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (repasando las uniones que pierdan agua, cambiando si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

En determinadas situaciones, tales como los ramales de las redes de distribución de pequeño diámetro o escasa longitud, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente una comprobación de que el descenso de la presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles antes indicados.

En cualquier caso, si los resultados de la etapa principal no son satisfactorios, o existen dudas sobre la correcta desaireación de la tubería, se pude realizar un ensayo complementario de purga, que aclare tal circunstancia, conforme a la metodología recogida en la norma UNE 805:2000.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

513.3.3.- Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección Facultativa de las obras deberá especificar si la prueba de purga debe llevarse a cabo. Un método para realizar el ensayo y los cálculos necesarios se describe en el anexo A.26 de la norma UNE-EN 805, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔVmax correspondiente a la caída de presión medida ΔP, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{max} = 1{,}5 * V * \Delta P * \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e * E}\right]$$

Donde:

- ΔVmax es la pérdida admisible en litros
- V es el volumen del tramo de tubería en prueba en litros
- ΔP es la caída admisible de presión en N/mm2
- EW es el módulo de compresibilidad del agua en N/mm2
- E es el módulo de elasticidad del material del tubo en N/mm2
- E es el módulo de elasticidad del material del tubo en N/mm2
- ID es el diámetro interior del tubo en mm
- e es el espesor nominal del tubo en mm

513.4.- **Medición y abono**

Las pruebas de la tubería instalada serán realizadas por el Laboratorio acreditado.

514.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

514.1.- **Transporte y manipulación.**

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitarán que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito de los explosivos, etc..
Los tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje deben ser examinados por un representante de la D.O., debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

514.2.- **Zanjas para alojamiento de tuberías.**

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc.. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta (60) centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc.. se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. En obras de poca importancia y siempre que se justifique debidamente podrá reducirse dicho valor de un (1) metro hasta cincuenta (50) centímetros. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería. profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc..; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a sesenta (60) centímetros y se debe dejar un espacio de quince a treinta (15 a 30) centímetros a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc..). Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc.. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación complementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de estas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de esta no exceda de dos (2) centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc..).

514.3.- **Montaje de tubos y relleno de zanjas.**

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que, a su vez, vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación directamente a los tubos.

1. En tuberías de diámetro inferior a treinta (30) centímetros serán suficientes camas de grava, arena o gravilla o suelo mejorado con un espesor mínimo de quince (15) centímetros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

2. En tuberías con diámetro comprendido entre treinta (30) y sesenta (60) centímetros, el proyectista tendrá en cuenta las características del terreno, tipo de material, etc.. y tomará las precauciones necesarias, llegando, en su caso, a las descritas en el párrafo siguiente.

3. En tuberías con diámetro superior a sesenta centímetros se tendrá en cuenta:

a) Terrenos normales y de roca. En este tipo de terrenos se extenderá un lecho de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco (25) milímetros y mínimo de cinco (5) milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto (1/6) del diámetro exterior del tubo y mínimo de veinte (20) centímetros; en este caso la gravilla actuará de dren, al que se le dará salida en los puntos convenientes.

b) Terreno malo. Si el terreno es malo (fangos, rellenos, etc..) se extenderá sobre toda la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de ciento cincuenta (150) kilogramos de cemento por metro cúbico y con un espesor de quince (15) centímetros.

Sobre esta capa se situarán los tubos, y hormigonando posteriormente con hormigón de doscientos (200) kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la solera de hormigón pobre tenga quince (15) centímetros de espesor. El hormigón se extenderá hasta que la capa de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120°) en el centro del tubo.

c) Terrenos excepcionalmente malos. Los terrenos excepcionalmente malos como los deslizantes, los que estén constituidos por arcillas expansivas con humedad variable, los que por estar en márgenes de ríos de previsible desaparición y otros análogos, se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento del presupuesto.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc.. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 por 100) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la D.O., no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la D.O..

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por 100 del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Proctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

514.4.- **Juntas.**

Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo el caso de piezas cuyos elementos contiguos deben ser visitables o desmontables, en cuyo caso se colocarán juntas de fácil desmontaje.

Entre las juntas a que se refieren los párrafos anteriores se encuentran las denominadas de bridas, mecánicas y de manguito. En caso de no establecerse condiciones expresas sobre estas juntas, se tendrá en cuenta las siguientes:

a) Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas una arandela de plomo de tres (3) milímetros de espesor como mínimo, perfectamente centrada, que será fuertemente comprimida con los tornillos pasantes; las tuercas deberán apretarse alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes de la brida; esta operación se hará también así en el caso en que por fugas de agua fuese necesario ajustar más las bridas. Se prohíben las arandelas de cartón, y la D.O. podrá autorizar las juntas a base de goma especial con entramado de alambre o cualquier otro tipo.
b) Las juntas mecánicas están constituidas a base de elementos metálicos, independientes del tubo, goma o material semejante y tornillos con collarín de ajuste o sin él. En todos los casos es preciso que los extremos de los tubos sean perfectamente cilíndricos para conseguir un buen ajuste de los anillos de goma. Se tendrá especial cuidado en colocar la junta por igual alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma. Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo, para permitir ligeros movimientos relativos. En los elementos mecánicos se comprobará que no hay rotura ni defectos de fundición; se examinará el buen estado de los filetes de las rocas de los tornillos y de las tuercas y se comprobará también que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden a la junta propuesta y al tamaño del tubo. Los tornillos y tuercas se apretarán alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes del collarín y se apretarán inicialmente a mano y al final con llave adecuada, preferentemente con limitación del par de torsión. Como orientación, el par de torsión para tornillos de quince (15) milímetros de diámetro no sobrepasará los siete (7) metros kilogramo; para tornillos de veinticinco (25) milímetros de diámetro será de diez a catorce (10 a 14) metros kilogramo, y para tornillos con un diámetro de treinta y dos (32) milímetros el par de torsión estará comprendido entre los doce y diecisiete (12 y 17) metros kilogramo.
c) Cuando la unión de los tubos se efectúe por manguito del mismo material y anillo de goma, además de la precaución general en cuanto a la torsión de los anillos, habrá de cuidarse el centrado perfecto de la junta. Los extremos de los tubos no quedarán en contacto, dejando una separación de uno y medio (1,5) centímetros, para lo cual se podrá señalar la posición final de las juntas para facilitar la comprobación del montaje y del desplazamiento. La posición final de la junta se obtendrá desplazando el manguito o copa y los anillos a mano o con aparatos adecuados. Los anillos podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con varios rebordes, equivalentes a otros tantos anillos. El número de anillos de goma será variable y los manguitos o la copa llevarán en su interior rebajes o resaltos para alojar y sujetar estos. Los extremos de los tubos serán torneados. Se mantendrán todas las precauciones de limpieza indicadas para las juntas, limpiándose de cualquier materia extraña que no sea el revestimiento normal

La D.O., previos los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes. Entre estas juntas se encuentran las denominadas de enchufe y cordón y las juntas soldadas. En caso de no establecerse condiciones expresadas, sobre tales juntas, se tendrán en cuenta las siguientes:

a) Las juntas de enchufe y cordón podrán efectuarse en caliente y en frío. Siempre que sea posible, la copa deberá mirar hacia aguas arriba. Cuando no exista cordón en el tubo, la empaquetadura deberá tener más de una vuelta. En las juntas en caliente, el material de empaquetadura podrá ser cordón de amianto, papel tratado, cordón de cáñamo, etc. todo ello libre de sustancias grasientas, aceites o alquitranes y manejados con cuidado para evitar su contaminación; se arrollará alrededor del extremo macho, procurando que el material esté bien seco, y se retacará enérgicamente contra el fondo de la copa con equipo adecuado. En las juntas en caliente, la empaquetadura ocupará aproximadamente el cincuenta por ciento (50%) de la longitud del enchufe, lo que puede ser en peso la décima parte del plomo empleado. El otro cincuenta por ciento (50%) estará ocupado por el plomo, cuyo peso en kilogramos será aproximadamente veinte (20) veces el diámetro del tubo expresado en metros. No debe haber humedad dentro de la junta. La junta terminada se mostrará por todas las partes compacta, dura y uniforme, y se tendrá especial cuidado de no someter a esfuerzos excesivos los enchufes durante el retacado. Las juntas de enchufe y cordón en frío se efectuarán retacando en frío capas sucesivas de cordones de plomo con alma de cáñamo generalmente; las capas sucesivas no deben tener más de dos (2) centímetros de espesor. Las precauciones de retacado, solicitaciones en los enchufes, acabados de superficie, etc.. son las mismas que en las juntas en caliente. Para muy altas presiones se emplearán juntas en frío, cordón de hilo de cinc o de hierro entre dos cordones de plomo. En las juntas de enchufe y cordón para tubería de hormigón la profundidad del enchufe, como

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

norma general, no debe ser inferior a diez (10) centímetros, y deberá tener la suficiente armadura para garantizar su integridad y la continuidad de resistencia con el tubo. Cuando hayan de ser retacadas se eliminará todo peligro de tensión en el hormigón, derivado de la diferencia de rigidez simplemente de las tensiones localizadas en las proximidades de la zona retacada. A tal fin, se recomienda que la chapa de enchufe y cordón se suelde a la armadura longitudinal, o si esta no fuese suficiente, se fije mediante soldadura a un alma de chapa embebida en la pared del tubo en una longitud no inferior a cincuenta (50) centímetros. La chapa de acero destinada a formar el enchufe o cordón de la junta debe tener la suficiente rigidez para evitar las posibles deformaciones que puedan producirse durante las operaciones de transporte, colocación y de retacado. Se prohibe el empleo de chapa de espesor inferior a cinco (5) milímetros.

b) Las uniones soldadas serán a tope y deberán cumplir las condiciones siguientes:

1.- Perfecta coincidencia, regularidad de forma y limpieza de los extremos de los tubos. En caso de no coincidencia se podrá autorizar la colocación de manguito con doble cordón de soldadura de ángulo en solapo.

2.- Deberá definirse el tipo de soldadura teniendo en cuenta el grosor de la chapa a soldar.

3.- Deberá limitarse la máxima anchura de soldadura.

4.- Se elegirá el tipo de electrodo conveniente teniendo en cuenta el tipo de chapa a soldar.

Estas uniones se llevarán a cabo por personal calificado.

5.- Las soldaduras se someterán a ensayos mecánicos que aseguren una resistencia a tracción igual al menos a la resistencia nominal a la rotura de la chapa.

c) En los tubos de plástico, cuando se monte la tubería utilizando adhesivos líquidos, estos cumplirán al menos las mismas condiciones que el material que forman los tubos en cuanto a estabilidad, falta de toxicidad, sabor y olor. Se solaparán al menos una longitud igual al diámetro hasta un valor de este de cien (100) milímetros y para diámetros superiores el ochenta por ciento (80%). La adherencia se asegurará con pruebas mecánicas físicas y químicas para alcanzar siempre las cifras características que se pidieron a los tubos.

514.5.- **Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas.**

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Los apoyos, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.
Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohibe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

514.6.- **Obras de fábrica.**

Las obras de fábrica necesarias para alojamiento de válvulas, ventosas y otros elementos se constituirán con las dimensiones adecuadas para fácil manipulación de aquellas. Se protegerán con las tapas adecuadas de fácil manejo y de resistencia apropiada al lugar de su ubicación.

Se dispondrán de tal forma que no sea necesaria su demolición para la sustitución de tubos, piezas y demás elementos. En caso de necesidad deberán tener el adecuado desagüe.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Es conveniente normalizar todo lo posible los tipos y clase de estas obras de fábrica dentro de cada servicio.

514.7.- **Lavado de las tuberías.**

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado. A estos efectos, la red tendrá las llaves y desagües necesarios no solo para la explotación, sino para facilitar estas operaciones.

514.8.- **Medición y abono**

Todas las operaciones anteriormente descritas para la instalación de la tubería estarán incluidas en el precio por ml de la tubería correspondiente recogido en el cuadro de precios nº 1.

515.- ARQUETA DE REGISTRO EN ABASTECIMIENTO

515.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de registro de hormigón empleadas en las redes de abastecimiento

La forma y dimensiones de las arquetas de registro, serán las definidas en los planos correspondientes.

La ejecución de estos elementos necesarios comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Ejecución de cama de asiento con hormigón de limpieza HM-20.
- En el caso de que se realicen in-situ, suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, armado correspondiente y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o bocas de llave con sus marcos, etc.
- Si se emplean materiales prefabricados, anillos y campanas de hormigón prefabricado, y y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o bocas de llave con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

515.2.- **Materiales**

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

Ejecutadas in-situ:

- El hormigón será del tipo HA-25 y cumplirá lo estipulado en el correspondiente de este Pliego.
- El acero será del tipo B-500 S y cumplirá lo estipulado en el correspondiente de este Pliego.
- Las tapas y/o bocas de llave con sus marcos serán reforzadas y de fundición nodular en todos los casos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.
- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

Prefabricadas:

Los pozos de válvulas serán de hormigón prefabricados. El diámetro exterior de los pozos será como máximo de 120cm con fin de racionalizar la ocupación del dominio público.

La parte superior de las arquetas serán campanas oblícuas, para facilitar la manipulación de las válvulas alojadas en su interior. En todos los casos deberán ser armadas y diseñadas para soportar una carga puntual de 10 Tn.

Las características de diseño de las arquetas:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- Resistencia mínima del hormigón: 30 kN/mm²

- Espesor mínimo arqueta: 1/12 del diámetro interior de la misma o la dimensión señalada en los planos.

- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.

- Diámetro mínimo interior de las arquetas:

Diámetro tubería salida	***Dimensiones mínimas interior arqueta***
65 – 250 mm.	Ø 1.000 mm.
300 – 600 mm.	1.500 X 1.500 mm.
600 – 1.200 mm.	2.000 X 2.000 mm.

- Para tuberías de diámetro igual o superior a 1.000 mm., se emplearán piezas especiales en "T", que aseguran la continuidad de la conducción y permiten el acoplamiento de los anillos de alzado. Las armaduras de este tubo especial serán las correspondientes a la clase del tubo y la de los alzados de la "T", serán las indicadas en este apartado para las paredes de las arquetas. Las "T" serán tangentes a la generatriz más exterior del tubo de forma que se cree una pared de descenso hasta la mitad de la tubería.

- La armadura circular total mínima a colocar en las paredes de la arqueta en una o dos capas será en cuanto a cuantía geométrica: As = 0,00021 x Dext. y por metro lineal de arqueta. En donde Dext. estará en metros y As en m2. As se medirá en una sección del alzado de la arqueta y en una de las dos caras. La armadura longitudinal tendrá un diámetro similar al de la armadura circular con una separación entre armaduras de 15 cms, como mínimo.

- En el caso de emplearse forjados planos como remate de la zona superior de la arqueta, éstos tendrán un espesor mínimo de 150 mm. si el diámetro interior es igual o menor a 1200 mm., y 200 mm. si el diámetro es superior a 1200 mm.; la cuantía geométrica de armadura mínima es de 2,5 cm². por metro lineal de sección transversal en ambas direcciones.

  En la zona del hueco de acceso, esta armadura deberá ser reforzada y anclada.

- La solera de la arqueta deberá llevar una armadura cuya cuantía geométrica mínima será de 2,5 cm². por metro de sección transversal en ambas direcciones medidos en secciones diametrales y perpendiculares a cada una de las direcciones de los armados.

- Las juntas de unión entre anillos, en el caso de emplearse arquetas prefabricadas, serán del tipo macho-hembra y no presentará irregularidades en el interior de la arqueta. La unión de los dos anillos se deberá realizar mediante una junta especial de goma.

- Los pates de acceso al interior de la arqueta serán de poliuretano, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 30 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.

  Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

Las soleras de las arquetas serán de hormigón HA-20 de 20 cm. de espesor y doble malla 15 x 15 Ø 6-6. Quedará situada a una distancia de la generatriz inferior de la tubería de 20 cm.

La tapa del pozo será de Ø 600 mm. con inscripción “AGUA-URA” de fundición nodular D- 400, acerrojada y normalizada para 40 Tm. con asiento elástico.
Serán siempre de fundición nodular y cumplirán la norma NE-124. Estas tapas deberán resistir una carga de 40 Tn., con una flecha inferior a 1/500 del paso de abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación, salvo indicación expresa del proyecto de la Dirección de obra.

- El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento sobre un soporte elástico.

- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

- Deberá de ser de un modelo aprobado por el Promotor.

515.3.- **Ejecución de las obras**

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 1,00 m en su parte inferior de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

Una vez efectuada la excavación se procederá al verter el hormigón de limpieza de las soleras hasta los taludes de excavación.

Posteriormente se ejecutará la solera según las dimensiones fijada en planos, debiendo encofrar previamente el perímetro. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo, se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

En las arquetas en las que la tapa no quede alineada con la llave se colocará encima del eje de esta una boca de llave de grafito esferoidal que permita su manipulación sin necesidad de entrar en la arqueta.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

515.4.- **Control de calidad**

La cota de la cara superior de las arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE, mediante ensayos de control a nivel normal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

515.5.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según los especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección tal y como se refleja en planos.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

516.- PATES

Los pates que se han de colocar serán de polipropileno con alma metálica de 12 mm. Habrán de cumplir la norma ASTM.C-478 y métodos de ensayo según norma ASTM.C-497. Han de resistir las siguientes cargas:

Horizontal	1800 N	184 kp.
Vertical	3600 N	367 kp.

La fijación del pate se conseguirá mediante el taco estriado que incorporará el propio pate.

Su valoración se encuentra incluida en el precio correspondiente a la unidad de arqueta de registro.

517.- MACIZO DE ANCLAJE PARA TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO

517.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad de obra consiste en la ejecución, tal y como se indica en los Planos, de los macizos de hormigón que sirven de anclaje de las tuberías de codos y válvulas, incluyendo todas las operaciones necesarias para el completo acabado de la unidad.

517.2.- **Materiales**

Los hormigones de los macizos de anclaje serán de clase HA-25 de resistencia característica y el acero en redondos para armaduras tipo B-500S.

Todos los materiales a utilizar en la ejecución de los macizos de anclaje se regirán por lo que para ellos se expresa en la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

En lo relativo a los encofrados será válido todo lo que sobre el encofrado y desencofrado recto no visto en cimentaciones se indica en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

517.3.- **Ejecución de las obras**

Las formas y dimensiones de estos tipos de obras de fábrica serán las que se indican en los Planos de detalle del Proyecto. Para los macizos de anclaje podrá servir de encofrado lateral la propia pared de la excavación si así lo estima oportuno el Contratista de acuerdo con la Dirección de la Obra, pero bien entendido que en ningún caso serán de abono los excesos que en el hormigón se produzcan sobre el volumen teórico definido para dichos anclajes.

Los macizos de anclaje deberán cimentarse siempre de forma correcta, sobre un terreno sano, quedando a criterio de la Dirección de la Obra la validez del material que ha de servir de apoyo del mismo y pudiendo éste ordenar la sobreexcavación necesaria para obtener una correcta sustentación del macizo, de forma que se garantice el correcto anclaje del correspondiente elemento de la conducción.

En las zonas en las que las profundidades de excavación fueran superiores a las teóricas porque así lo ordenara la Dirección de la Obra para conseguir una cimentación adecuada, los excesos que se produjeran se rellenarán con hormigón HA-25.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El hormigonado de cada uno de los macizos de anclaje se hará, a poder ser, de una sola vez en forma continua, y si por alguna causa hubiera que interrumpir el proceso de hormigonado, el Contratista se verá obligado a seguir las instrucciones que la Dirección de las Obras le dicte con relación a las juntas de construcción que se produjeran sin que ello motive abono alguno.

En el proceso de hormigonado de los macizos de anclaje, siempre que el gran volumen del mismo lo requiera, no se permitirán tongadas superiores a cincuenta (50) cm en altura. Y no deberá transcurrir más de (3) horas, entre la terminación de una tongada y el vertido siguiente.
Las armaduras de los bloques de anclaje serán de redondo ordinario y se colocarán y atarán de modo que no sufran movimiento durante el vertido y vibrado del hormigón. Debiendo tenerse bien presente que los solapes de las armaduras sean los imprescindibles de acuerdo con la Instrucción EHE.

517.4.- **Medición y abono**

Esta unidad incluye:

- El hormigón, que forma el cuerpo del macizo, de resistencia característica HA-25, con las formas y dimensiones que se indican en los Planos del Proyecto.

- Las armaduras que se indican en los Planos con acero de límite elástico superior a cinco mil doscientos (5.200) kg/cm^2 del tipo B-500S.

- Los excesos de excavación que se produzcan y se rellenen con hormigón tipo HA-25, así como el vertido del mencionado hormigón.

- Los encofrados que sean necesarios para la realización del macizo correspondiente.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente ejecutadas, a los precios que corresponden para cada tipo de macizo de anclaje definido en los Planos y que se indican en el Cuadro de Precios Nº 1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

6 CAPITULO 6.- AFIRMADOS

600.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

600.1.- **Definición**

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

600.2.- **Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9. Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

600.2.1.- Características Generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

Los materiales para las capas de zahorra artificial no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

600.2.2.- Composición Química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

600.2.3.- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
El coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser superior a cuarenta (40).

600.2.4.- Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

600.2.5.- Resistencia a la Fragmentación

El coeficiente de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a treinta (30).

600.2.6.- Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

600.2.7.- Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0 y del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado inferior y arcenes.

600.3.- **Tipo y Composición Del Material**

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la ZA25 comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 600.3.1.

TABLA 600.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

Salvo especificación contraria por parte de la Dirección de Obra, se utilizará el huso ZA 0/32.
En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

600.4.- **Equipo necesario para la Ejecución de las Obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de la zahorra ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

600.4.1.- Central de Fabricación de la Zahorra Artificial

La fabricación de la zahorra artificial se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1.

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (± 2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (± 2%), con totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

600.4.2.- Elementos de Transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

600.4.3.- Equipo de Extensión

En calzadas con categoría de tráfico pesado T00 a T1, para la puesta en obra de la zahorra artificial se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, fijará y aprobará los equipos de extensión de la zahorra.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

El Director de las Obras fijará las anchuras mínima y máxima de extensión de la zahorra. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

600.4.4.- Equipo de Compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

600.5.- **Ejecución de las Obras**

600.5.1.- Estudio del Material y Obtención de la Fórmula de Trabajo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 600.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 600.4.

TABLA 600.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICA		**UNIDAD**	**CATEGORIA DE TRAFICO PESADO**	
			T00 a T2	**T3 a T4 y arcenes**
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

600.5.2.- Preparación de la Superficie que va a Recibir la Zahorra

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

600.5.3.- Preparación del Material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ”. La adición de agua de compactación se hará también en central.

600.5.4.- Extensión de la Zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

600.5.5.- Compactación de la Zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 600.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

apartado 600.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.
La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelacióny comprobación del grado de compactación de la precedente.

600.6.- **Tramo de Prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
    - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
    - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
    - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
    - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

600.7.- **Especificaciones de la Unidad Terminada**

600.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

600.7.2.- Capacidad de Soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla 600.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

TABLA 600.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	260	220	180	150

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

- Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

600.7.3.- Rasante, Espesor y Anchura

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 600.10.3

600.7.4.- Regularidad Superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 600.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 600.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

600.8.- **Limitaciones de la Ejecución**

La zahorra artificial se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 600.5.1. En todo caso, se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a los dos grados centígrados (2º C).

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre la zahorras artificial se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre la zahorra. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

600.9.- **Control de Calidad**

600.9.1.- Control de Procedencia del Material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 600.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de los áridos gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

El Director de las Obras comprobará además:
- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

600.9.2.- Control de Ejecución

600.9.2.1.- Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.
La zahorra artificial será preparada en central y se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
  - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.
  - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
    - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
    - Proctor modificado, según la UNE 103501.
    - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
    - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
    - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
    - Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.

- Por cada quince mil metros cúbicos (15.000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
    - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 600.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

600.9.2.2.- Puesta en Obra

Antes de verter la zahorra artificial, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador.

600.9.3.- Control de Recepción de la Unidad Terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra artificial:

- Una longitud de doscientos metros (200 m) de calzada.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados (2.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra artificial.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 600.7.4.

600.10.- **Criterios de Aceptación o Rechazo del Lote**

600.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 600.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

600.10.2.- Capacidad de Soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 600.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

600.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).
Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

600.10.4.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 600.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

600.10.5.- Regularidad Superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de zahorra artificial terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

600.11.- **Medición y Abono**

La zahorra artificial se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios, aplicado al volumen en metros cúbicos realmente ejecutados que resulte de las secciones tipo del firme y de las zonas definidas en los planos, que hayan sido realmente construidas, cualquiera que sea la fuente de suministro, no siendo de abono ningún tipo de exceso respecto de las secciones teóricas definidas en los planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes a la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

600.12.- **Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Administración contratante.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

601.- RIEGOS DE IMPRIMACION

601.1.- **Definición**

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

601.2.- **Materiales**

Según lo dispuesto en el apartado 530.2 de la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 530 del PG3.

601.2.1.- Ligante Hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado a emplear será la emulsión bituminosa C60 BF4 IMP(ECL-1), que cumplirá el Artículo 214 “Emulsiones bituminosas” de este Pliego y del PG-3/75 en su nueva redacción de la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

601.2.2.- Áridos de Cobertura

601.2.2.1.- Condiciones Generales

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas.

601.2.2.2.- Granulometría.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

601.2.2.3.- Limpieza.

El árido estará exento de terrones de polvo, suciedad, arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El equivalente de arena (SE_4) del árido (Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE_4>40).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

601.2.2.4.- Plasticidad

El material deberá ser " no plástico" (normas UNE 103103 y UNE 103104).

601.3.- **Dotación de los Materiales**

La dotación de la emulsión será de un kilogramo por metro cuadrado (1 Kg/m^2). La dotación del árido de cobertura será de seis litros por metro cuadrado (6,0 l/m^2). No obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a seiscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (650 gr./m^2) de betún residual.

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa.

601.4.- **Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud ,y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.
601.4.1.- Equipo para la Aplicación de LA EMULSIÓN

El equipo para la aplicación de la emulsión irá montado sobre neumáticos, dispondrá siempre de rampa de riego y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

601.4.2.- Equipo para la Extensión del Árido de Cobertura

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

601.5.- **Ejecución de las Obras**

601.5.1.- Preparación de la Superficie Existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

601.5.2.- Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., estén expuestos a ello.

601.5.3.- Extensión del Árido de Cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre; este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%) cuando el ligante empleado sea una emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.
Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

601.6.- **Limitaciones de la Ejecución**

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC) si la temperatura ambiente tuviera tendencia a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiere extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

601.7.- **Control de Calidad**

601.7.1.- Control de Procedencia de los Materiales

601.7.1.1.- Emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los apartados 214.3 y 214.5 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

601.7.1.2.- 530.7.1.2.: Árido de cobertura

Según apartado 530.7.1.2 de la Orden FOM/2523/2014.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

601.7.2.- Control de Calidad de los Materiales

601.7.2.1.- Control de Calidad del Ligante Hidrocarbonado

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 214.6 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

601.7.2.2.- Control de Calidad del Árido de Cobertura

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras y se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

601.7.3.- Control de Ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m 2) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante residual y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas, de silicona, o de otro material apropiado, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos de la superficie a tratar. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la de la emulsión bituminosa, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

601.7.4.- Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

601.8.- **Medición y Abono**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará al precio 530.100 del Cuadro de Precios, por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, no siendo de abono la cantidad de ligante que exceda del dos por ciento (2%) de la dotación exigida por m2 de superficie regada según los planos del trabajo ordenado por la D. de O. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión bituminosa

El árido, incluso su extensión, está incluido en el precio del ligante hidrocarbonado, y no será objeto de abono por separado. Se incluyen todas las operaciones y materiales necesarios hasta terminar por completo la unidad de obra. Asimismo, se incluye la preparación de la superficie existente, y el eventual barrido del árido.

601.9.- **Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas..15

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por el Departamento de Obras Públicas y Transportes de la Diputación Foral de Alava o por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

NLT-138	Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
NLT-353	Recuperación del ligante de mezclas bituminosas para su caracterización.
UNE 103103	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE-EN 932-1	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1	Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2	Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-8	Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena...17

602.- RIEGOS DE ADHERENCIA

602.1.- **Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

602.2.- **Materiales**

Según lo dispuesto en el apartado 531.2 de la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 530 del PG-3.

602.2.1.- Emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa a emplear será la emulsión bituminosa C60 B3 ADH [ECR-1] que cumplirá el Artículo 214 “Emulsiones bituminosas” de este Pliego y del PG-3/75 en su nueva redacción de la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

En el riego de adherencia bajo la capa de rodadura de las mezclas bituminosas discontinuas o drenantes se empleará la emulsión bituminosa catiónica modificada C60 BP3 ADH.

602.3.- **Dotación del Ligante Hidrocarbonado**

La dotación de la emulsión bituminosa no será inferior a cero coma cinco kilogramos por metro cuadrado (0,500 Kg/m^2) de betún residual para las mezclas normales. El Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

602.4.- **Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

602.4.1.- Equipo para la Aplicación de la Ligante Hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, dispondrá siempre de rampa de riego y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m 2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros 4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m 2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

602.5.- **Ejecución de las Obras**

602.5.1.- Preparación de la Superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

602.5.2.- Aplicación de la Emulsión Bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. El administrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.
Se extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., están expuestos a ello.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

602.6.- **ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

Según lo establecido en el apartado 531.6 del artículo 531 de la Orden FOM/2523/2014.

602.7.- **Limitaciones de la Ejecución**

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC) si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión en toda la superficie aplicada.

602.8.- **Control de Calidad**

602.8.1.- Control de Procedencia de la Emulsión Bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los apartados 214.3 y 214.5 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

602.8.2.- Control de Calidad de la Emulsión Bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 214.6 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

602.8.3.- Control de Ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m 2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de ligante residual se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos de la superficie a tratar. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión bituminosa, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

602.8.4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Según lo dispuesto en el apartado 531.8.4 de la Orden FOM/2523/2014.

602.9.- **Criterios de Aceptación o Rechazo**

Según lo dispuesto en el apartado 531.9 de la Orden Fom/2523/2014.

602.10.- **Medición y Abono**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará al precio 531.100 del Cuadro de Precios, por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, no siendo de abono la cantidad de ligante que exceda del dos por ciento (2%) de la dotación exigida por m2 de superficie regada, medida ésta según los planos del trabajo ordenado por la D. de O.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión, además de todas las operaciones y materiales necesarios hasta terminar por completo la unidad de obra.

602.11.- **Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por el Departamento de Obras Públicas y Transportes de la Diputación Foral de Alava o por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

NLT-138	Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
NLT-353	Recuperación del ligante de mezclas bituminosas para su caracterización..21
NLT-382	Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.

603.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

En todo lo que no se oponga a lo especificado en este artículo del presente pliego regirá lo especificado en la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 542 del PG3.

603.1.- **Definición**

Con los firmes definidos en el presente proyecto, se utilizarán las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 surf S en capa de rodadura, AC22 bin S en capa intermedia y AC32 base S en base, dispuestas según las secciones tipo indicadas en los Planos.

Esta Unidad de Obra se ejecutará de acuerdo con el Art. 542 que se actualiza en la Orden FOM/2523/2014.

603.2.- **Materiales**

603.2.1.- Ligantes bituminosos

Para este Proyecto, el ligante hidrocarbonado a emplear será un betún de penetración 50/70 (B50/70)

603.2.2.- Áridos

603.2.2.1.- Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.
También podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Director de Obra, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

603.2.2.2.- Árido grueso

Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni provendrán de canteras de naturaleza caliza.

Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

La proporción en masa de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TABLA 542.2 - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

<table>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE CAPA</td><td colspan="5">CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T0 y T00</td><td>T1</td><td>T2</td><td>T3 Y ARCENES</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>RODADURA</td><td colspan="3" rowspan="2">100</td><td rowspan="2">≥90</td><td>≥75</td></tr>
<tr><td>INTERMEDIA</td><td>≥75 (*)</td></tr>
<tr><td>BASE</td><td colspan="2">100</td><td>≥90</td><td>≥75</td><td>≥75</td></tr>
</table>

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

<table>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE CAPA</td><td colspan="5">CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T0 y T00</td><td>T1</td><td>T2</td><td>T3</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>RODADURA</td><td colspan="3" rowspan="2">0</td><td rowspan="2">≤1</td><td>≤10</td></tr>
<tr><td>INTERMEDIA</td><td>≤10 (*)</td></tr>
<tr><td>BASE</td><td colspan="2">0</td><td>≤1</td><td>≤10</td><td></td></tr>
</table>

(*) en vías de servicio

Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

TABLA 542.3 INDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
T00	T0 a T3A	T3B y arcenes	T4
≤20	≤25	≤30	

Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	≤20			≤20	
INTERMEDIA	≤25				≤25 (*)
BASE	≤25		≤25		

(*) en vías de servicio

Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)
El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T3A	T3B, T4 y arcenes
≥ 56	≥ 50	≥ 44

Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos, según la Norma UNE –EN 933-1, del árido grueso, determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm., deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

603.2.2.3.- Árido fino

Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales. Únicamente en categorías de tráfico T3 y T4 y arcenes se podrá emplear en parte arena natural no triturada.

La proporción en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral, de árido fino no triturado(*) a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
0	≤ 10

(*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabailidad de la capa.

Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.5 del PG3 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

Para la capa de rodadura el árido fino será procedente de caliza dura con un contenido de carbonato cálcico no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) y un coeficiente de desgaste de Los Angeles inferior a veinte (20) para capas de rodadura, y a veinticinco (25) para capas intermedias y de base.

603.2.2.4.- Polvo mineral

Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción en masa del resto del polvo mineral de aportación, excluido el inevitablemente adherido a los áridos, a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Granulometría del polvo mineral

Se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100 %) de los resultados de análisis granulométrico deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla siguiente:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales. Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Adicionalmente, el noventa por cien (90 %) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%)

Finura y actividad del polvo mineral

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3)

603.2.3.- Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

603.3.- **Tipo y composición de mezcla**

Los husos granulométricos a emplear serán los indicados en la tabla 542.8 del artículo 542 de la Orden FOM/2523/2014.

Según la capa se emplearán los siguientes tipos:

Capa de rodadura: AC16 surf S, con relación ponderal polvo mineral/betún 1,2.
Capa intermedia: AC22 bin S, con relación ponderal polvo mineral/betún 1,1
Capa de base: AC32 base S, con relación ponderal polvo mineral/betún 1,0

El contenido de ligante bituminoso mínimo residual en peso respecto del árido, según el tipo de mezcla bituminosa será como mínimo el siguiente:

Mezclas bituminosas densas y semidensas en capa de rodadura: 4,5 %.
Mezclas Bituminosas densas y semidensas en capa intermedia: 4,0 %
Mezclas Bituminosas semidensas y gruesas en capa de base: 4,00 %

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos con sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm3), los contenidos mínimos de ligante se deben corregir multiplicando por el factor $\alpha = 2{,}65 / \rho d$, donde ρd es la densidad de las partículas de árido.

El Ingeniero Director indicará la formula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

603.4.- **Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.
603.4.1.- Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4)

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (± 0,3%)

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

La producción horaria mínima de la central de fabricación será de 200 t/h.

603.4.2.- Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equpo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

603.4.3.- Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático láser de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metro cuadrados (70.000 m2), será preceptivo disponer, delante de la extendedora, un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil (ROADTEC o similar), que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión será definida por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

603.4.4.- Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

603.5.- **Ejecución de las obras**

603.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de la Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Esta fórmula fijará como mínimo las características especificadas en el apartado 542.5.1.1 de la Orden FOM/2523/2014.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180º C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165º C) Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10º C) En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de la Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en el presente apartado.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonato que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1 de la Orden FOM/2523/2014.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4 de la Orden FOM/2523/2014.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-6	
	Capa intermedia	4-6	4-7 (*)	4-7	4-7 (**)
	Capa de base	4-7 (*)	4-8 (*)	4-8	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo, 4-6 %
(**) En vías de servicio.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas según UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

El Director de la Obras podrá exigir el contenido de huecos en áridos según el mismo método de ensayo cuando las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (> 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 o 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %)

Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas siguientes. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60º C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

<table>
<tr><td colspan="6">PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</td><td colspan="5">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T00 Y T0</td><td>T1</td><td>T2</td><td>T3 y arcenes</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2">0,07</td><td colspan="2">0,10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td colspan="2">0,07</td><td colspan="2">0,10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="3">0,10</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE BASE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</td><td colspan="5">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">T00 Y T0</td><td colspan="2">T1</td><td>T2 y T31</td></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2" rowspan="2">0,07</td><td colspan="2">0,07</td><td>0,10</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td colspan="2">0,10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="2">0,10</td><td colspan="2">-</td><td>-</td></tr>
</table>

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

En mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 º C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento para capas de base e intermedia y del ochenta y cinco por ciento (85 %) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80 ± 5 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonato mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonato no será inferior a lo indicado en el apartado 542.3.

603.5.2.- Preparación de la superficie existente

El Director de la obra deberá indicar las medidas encaminadas para establecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en los artículos 510 y 513 y en el apartado 542.7.3 del presente Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 o 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.
El mismo Director de las obras podrá ordenar la adición de un nuevo riego de adherencia en caso de haber transcurrido mucho tiempo desde su aplicación.

603.5.3.- Aprovisionamiento de áridos

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado 542.5.3 de la Orden FOM/2523/2014, que actualiza los artículos 542 y 543 del PG3.

603.5.4.- Fabricación de la mezcla

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado 542.5.4 de la Orden FOM/2523/2014, que actualiza los artículos 542 y 543 del PG3.

603.5.5.- Transporte de la mezcla

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado 542.5.5 de la Orden FOM/2523/2014, que actualiza los artículos 542 y 543 del PG3.

603.5.6.- Extensión de la mezcla

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de forma que se realice el menor número de juntas posible. En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuese necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado. En caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La velocidad de extendido será inferior a cinco (5) metros por minuto, procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

En las mezclas drenantes no se procederá al corte de las juntas. En el resto de los casos cuando no sea estrictamente necesario se evitarán las juntas longitudinales.

La Junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior, se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Cuando sea necesario ejecutarse, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal, el extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno (1) o dos (2) centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedaran abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidente, se tomarán las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.
- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.
- Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.
- Se cumplirá en todo momento la Instrucción 8.3-IC de Señalización de Obras.
- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibidos adelantamientos, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 30 a 40 y a 20 km/h, en intervalos de 20 km/h, y separadas las señales 50 m. entre sí.
- Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.
- Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.
- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.
- Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución, según se detalla en el estado de mediciones.
- Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde sé de circulación se suavizaran al máximo.

El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros, las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas cinco (5) metros como mínimo.

603.5.7.- COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto del firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Las comprobaciones de regularidad, espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Ingeniero Director podrá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial. El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

603.5.8.- JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Según apartado 542.5.8 de la Orden FOM/2523/2014.

603.6.- **Tramo de prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en el apartado 542.7.4.

El tramo de ensayo será una banda de cien (100) metros como mínimo.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de la Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

603.7.- **Especificaciones técnicas de la unidad terminada**

603.7.1.- Densidad

Obtenida la densidad de referencia según el apartado 542.9.3.2 del presente Pliego, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%)
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%)

603.7.2.- Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base. El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

603.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las tablas siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN			
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VIA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VIAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

IR I (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE				
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

603.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones. Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento transversal según la UNE-41201 IN no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA	
CARACTERISTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRTS mínimo (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.
(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

603.7.5.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de la Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5º C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8º C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm.) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60º C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

603.8.- **Control de calidad**

603.8.1.- Control de procedencia de los materiales

Ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en los apartados 212.5 y 212.6 del artículo 212 del PG3, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

Áridos

Si con los áridos a emplear se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, según lo indicado en el apartado correspondiente del presente Pliego, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según UNE-EN 933-3.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y, además, comprobará:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.
- Polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral a emplear se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

603.8.2.- Control de calidad de los materiales

Ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en los apartados 212.5 y 212.6 del artículo 212 del PG3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Según la frecuencia de ensayo indicada en la tabla adjunta, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo:

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)			
Nivel de frecuencia	NFC A	NFC B	NFC C
X	600	300	150

Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma UNE-EN 933-1.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la Norma UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la Norma UNE-EN 1097-6.
- Polvo mineral

En el caso del polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el anexo A de la UNE-EN 1097-3
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.
- Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:
- Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
- Densidad aparente, según el anexo A de la UNE-EN 1097-3
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando cambie de procedencia:
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

603.8.3.- Control de ejecución

603.8.3.1.- Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, para la fracción 0/0, 125 mm. del árido combinado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 4%
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3%
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2%
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1%
- Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al cinco por mil (0,5%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla contigua, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)			
Nivel de frecuencia	NFC A	NFC B	NFC C
X	600	300	150

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 0,3%) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado a continuación.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T3A se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el apartado 542.5.1 y con la frecuencia de ensayo de la tabla adjunta:

Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.
Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ª C), según el anexo C de UNE-EN 12697-26.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA	
Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCF A	Cada 12.000 t
NCF B	Cada 6.000 t
NCF C	Cada 3.000 t

Cuando se cambie el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según el anexo D de UNE-EN 12697-24.

603.8.3.2.- Puesta en obra

Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG3.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre estas probetas se determinarán los siguientes ensayos:

Contenido de huecos según UNE-EN12697-8.

Densidad aparente según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4. Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras los siguientes ensayos:

- Comprobación de la dosificación de ligante según UNE-EN 12697-1.
- Granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.
- Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.
- Compactación
- Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:
- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.
- Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

603.8.4.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán diariamente los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en el apartado 542.7.4:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, inmediatamente después de la puesta en obra de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm)
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

603.9.- **criterios de aceptación de la unidad terminada**

603.9.1.- Densidad

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

603.9.2.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

603.9.3.- RASANTE

Según apartado 542.10.3 de la Orden Fom/2523/2014.

603.9.4.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 km) mejoran los límites establecidos en el apartado 542.7.3, y cumplen los valores de las tablas siguientes, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL		
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL			
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

603.9.5.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo. Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%)

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5)

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

603.10.- **Medición y abono**

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por el peso en toneladas (t) realmente empleadas con un tope máximo que no exceda en un dos por ciento (2%) del resultante de aplicar al teórico de la sección de los planos la densidad fijada en el apartado 542.5. deducido el peso del ligante bituminoso, o bien de la obtenida realmente en obra mediante testigos si ésta no alcanzase la especificada, deducido asimismo el peso del ligante bituminoso. Este ligante se abonará aparte.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios (542.115, 542.222, 542.322), que incluyen: todos los materiales necesarios, incluso el filler, y excluido el ligante bituminoso, suministrados en planta; la fabricación de la mezcla; el transporte a la obra, la extensión y compactación de la mezcla; la retirada de los productos sobrantes fuera de los límites de la obra; la conservación y limpieza en las condiciones que fije el Director. También se incluyen en los precios unitarios la colocación y conservación, durante la ejecución de las obras, de los elementos físicos de control que la Dirección de Obra suministra y cuya colocación ordene al Contratista. La preparación de la superficie existente está incluida en el precio correspondiente a la capa subyacente, por lo que no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará atendiendo a uno de los siguientes criterios, según estime la Dirección de la Obra; bien por toneladas (t) realmente empleadas en la obra medidas por pesada directa de báscula debidamente contrastada, o bien deducidas de las extracciones realizadas en las muestras de mezcla bituminosa, no siendo de abono en cualquiera de los casos el exceso superior al dos por ciento (2%) sobre la cantidad que resulte de la dotación de ligante correspondiente a la mezcla tipo aprobada por la D. de O., aplicada al volumen de la capa correspondiente obtenidos de los planos entregados por la D. de O. para la ejecución de la obra. El ligante se abonará al precio 542.500 del Cuadro de Precios. En este precio están incluidos: el suministro en planta del material, su almacenamiento, dosificación e incorporación a la mezcla.

604.- SOLERA DE HORMIGÓN FRATASADO

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

1. Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Colocación de los encofrados laterales.
- Colocación de la armadura.
- 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 m.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: >= 0,9 x Fck

Resistencia a tracción indirecta a los 28 días (según UNE 83-306-85):

- Para hormigón HP-35: >= 35 Kg/cm(2)
- Para hormigón HP-40: >= 40 Kg/cm(2)
- Para hormigón HP-45: >= 45 Kg/cm(2)

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta: ±30 mm
- Cota de la superficie acabada: ±10 mm

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 2º 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 todo el ancho de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.

- 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- 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 pare la puesta en obra del hormigón más de ½ 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.
- 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 puede 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.
- Se curarán todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes tan pronto como queden libres.
- 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.

604.1.- **Medición y abono**

Se abonará por m2 realmente ejecutados al precio que se fija en el Cuadro de Precios. En el citado precio se incluyen todas las operaciones necesarias para finalizar el pavimento, incluida la limpieza final.

605.- BORDILLOS

605.1.- **Definición**

Se definen como bordillo las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada de la acera.

605.1.1.- Bordillos de piedra

Los bordillos de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
- Tener adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m), aunque en suministros grandes se admitirá que el 10 % de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros y un metro. Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal de admitirá una tolerancia de diez milímetros en más o en menos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustara a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2500 kg/m3)

La resistencia a la compresión no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1300 kgf/cm3).

El coeficiente de desgaste no podrá ser superior a 13 centésimas de centímetro.

Los bordillos no presentarán grietas, desconchados ni alteración visible alguna al ser sometidos a 20 ciclos de congelación.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7076, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

605.1.2.- Bordillos prefabricados de hormigón

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20 mm, y cemento portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustara a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de 1 metro.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de 10 mm.

605.2.- **Ejecución de las obras.**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características serán las especificadas en los planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm, que se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

605.3.- **Medición y abono.**

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado, de cada tipo, medidos en el terreno a los precios del cuadro de precios.

Se incluye todas las operaciones para su completa terminación, incluida la cama de hormigón, el rejunteado y limpieza.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

7 CAPITULO 7. OBRAS DE FABRICA

700.- REFUERZO DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES

700.1.- **Definición y alcance**

Se entiende como refuerzo para conducciones, la protección de hormigón armado que se realiza sobre un conducto afectado por las obras, con objeto de que éste no sufra la influencia de las cargas permanentes o de uso derivadas de las mismas, así como el relleno de la zanja donde se ubican las canalizaciones nuevas con el fin de protegerlas.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga del hormigón, así como su vibrado, etc.
- El encofrado y posterior desencofrado de la zanja si fuese necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

700.2.- **Materiales**

El hormigón a emplear en el refuerzo será del tipo HM-20, el cual cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en el presente Pliego y en la EHE.

En el caso de refuerzo de canalizaciones existentes, las armaduras a emplear en el refuerzo de hormigón serán de acero corrugado B-500S. Serán de aplicación todas las prescripciones establecidas en la Instrucción EHE.

700.3.- **Ejecución de las obras**

En el caso de relleno de zanjas en canalizaciones de nueva ejecución, la cantidad de hormigón a verter seguirá las indicaciones realizadas en planos conforme a la sección tipo de cada uno de los servicios, guardando en todo momento los espesores mínimos de recubrimiento de canalizaciones reflejados.

Inicialmente se ejecutará la base de apoyo de los tubos y una vez colocados estos, se procederá a rellenar el resto de la zanja hasta la cota prevista.

La ejecución de los refuerzos estará sujeta a las condiciones impuestas por la compañía propietaria de la conducción, que prestará su asistencia técnica a la Dirección de la Obra.

- Se reforzarán todos los puntos señalados en los Planos como susceptibles de protección, del modo previsto en los mismos o como indique la Dirección de la Obra.

- Con anterioridad a la ejecución del citado refuerzo, se planteará con exactitud el trazado de la conducción, de manera que éste quede en posición simétrica respecto a la conducción.

  A tal fin, se considerará con carácter puramente orientativo la información facilitada por los planos de trazado.

  Por lo tanto, el replanteo deberá apoyarse en calicatas realizadas a mano y observando en todo momento las instrucciones de seguridad que prescriba la Dirección de la Obra asesorada por el representante de la compañía propietaria de la conducción.

- En puntos conflictivos tales como atravesamiento de muros, se podrá sustituir el refuerzo por una tubería concéntrica de hormigón u otro material aprobado por la Dirección de la Obra y el citado representante, que garantizando la estabilidad de muro, permita su paso sin introducir nuevas acciones sobre la conducción.

- En el caso de que el refuerzo se realice en una conducción de nueva ejecución, y para un diámetro de tubería menor o igual a 90 mm, además del propio refuerzo de hormigón, se podrá encamisar la tubería con un tubo de PVC de diámetro 140 mm, de modo que facilite la operación de sustitución de la misma si fuese necesario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Todo hito, respiradero o elemento externo de la instalación que interceptara los normales movimientos de la maquinaria, podrán ser retirados y posteriormente restituidos en aquellos lugares que señale la Dirección de la Obra de acuerdo con el representante de la propiedad.

- Toda modificación que implique disminución de la seguridad de la conducción, en particular el paso de tubería protegida catódicamente a situación de desprotección que implique incremento del revestimiento, banda de protección mecánica o instalación de nuevas tomas de potencial y/o respiraderos, será realizado por el Contratista atendiendo siempre a las instrucciones que, al respecto, proporcione la Dirección de la Obra conjuntamente con el representante de la propiedad.

- No se permitirá el paso de maquinaria por zonas desprotegidas ante acciones mecánicas. El Contratista señalizará convenientemente la zona en cuestión, de manera que no sea posible tal tránsito, con cintas reflectantes, vallas e incluso si se realizasen labores nocturnas, con balizas luminosas.

- La estructura de protección no podrá ser sometida, a carga alguna hasta transcurrida una semana como mínimo desde la puesta en obra del hormigón. El vertido, compactado y curado se realizará según especifica la instrucción para la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado vigente EHE.

- El Contratista comunicará, con una (1) semana de antelación, el comienzo de las obras de refuerzo, a fin de programar la presencia del representante acreditado de la compañía propietaria, que ejercerá las labores de vigilancia y colaborará con la Dirección de la Obra en el mantenimiento de las condiciones de seguridad imprescindibles para la instalación.

- Cualquier eventualidad en relación con la seguridad que se presentase durante la construcción; será inmediatamente dada a conocer al representante de la propiedad que actuará según procedimiento establecido y sus instrucciones, previo conocimiento y aprobación por parte de la Dirección de las Obras, deberán ser atendidas puntualmente por el Contratista. En este sentido, se considera no recomendable la ejecución de trabajos en las proximidades de la conducción sin la presencia del representante de la propiedad o persona delegada.

700.4.- **Medición y abono**

Se medirá por metro lineal (ml) de refuerzo realmente realizado en caso de refuerzo de canalizaciones, que incluirá el replanteo previo, las calicatas necesarias para la localización del conducto, etc.

El abono se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. Se considera incluido el uso de la maquinaria necesaria, mano de obra y materiales para el perfecto acabado de la obra definida.

701.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

701.1.- **Definición**

Se define la unidad como “Kg. de acero en armaduras de barras corrugadas, tipo B-500-S, para hormigón armado, cortado, doblado, armado y colocado, incluso parte proporcional de despuntes y solapes”.

En la ejecución de esta unidad de obra será de aplicación lo preceptuado en el artículo 600 y subsiguientes del PG-3.

701.2.- **Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones serán las que figuren en los planos.

Por lo que respecta a las longitudes de solape, radio de los dobleces, dimensiones de ganchos, patillas, etc, se cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE, Hormigón Estructural.

701.3.- **Medición y abono**

Las armaduras de acero empleado en hormigón, tanto en el caso de acero liso o corrugado, se medirán y abonarán por kilogramos (kg) deducida su cantidad de los planos de armaduras que figuran en el proyecto o de los autorizados por el Director, aplicado un peso específico de 7,85 kg/dm3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

No serán de abono independiente los recortes en ningún caso, ni los solapes derivados de despieces que, aunque tolerados por la D. de O. No hayan sido previstos en los planos, ni las patillas y ganchos en las armaduras de acero liso.

Tampoco serán de abono los separadores, apoyos o camillas para la colocación y sujeción de las armaduras.

702.- HORMIGON CICLOPEO

Los materiales y dosificación para la ejecución de los cimientos de hormigón ciclópeo serán los establecidos en los planos y demás documentación del proyecto. Sólo podrán emplearse piedras grandes, de probada resistencia, previamente regadas. Se colocarán en el hormigón previamente vertido, bañadas por él.

El tamaño del árido del hormigón será de 30 mm. El hormigón empleado será HM-20/P/30/IIa, según lo descrito en el presente pliego.

La Dirección Facultativa, tras el reconocimiento y ensayos del terreno que considere precisos, elegirá la presión admisible y el sistema de cimentaciones a ejecutar. El Constructor proporcionará los elementos necesarios para realizar las pruebas que la Dirección Facultativa considere necesarias.

Las capas de asiento de la cimentación estarán niveladas, limpias y apisonadas. La cimentación se apoyará en caras del terreno horizontales, o con la inclinación que aparezca en los planos de obra.

El terreno se consolidará artificialmente, cuando el firme se halle a una profundidad excesiva o aparezca agua.

Los cimientos tendrán la forma, dimensiones y cotas fijadas en los planos de obra.

Cada tongada se unirá a la inferior mediante piedras embebidas ésta última, que afloren a la superficie, formando llaves. Antes de verter una tongada se limpiará, con agua o lechada de cemento, la cara superior de la tongada ejecutada previamente.

Se cumplirá en todo momento con lo establecido tanto en la EHE-08 como en el CTE.

El hormigón ciclópeo en cimientos se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre planos. Quedarán incluidos en el precio unitario: cemento, áridos, agua y aditivos, fabricación, transporte y vertido, compactación, ejecución de juntas, curado y acabado. No se abonarán las operaciones de limpieza y reparación de las superficies del hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados.

703.- HORMIGONES

Además de lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3/75, se cumplirán las prescripciones que a continuación se expresan, debiendo prevalecer las del presente P.P.T.P. sobre las del PG-3/75.

703.1.- **Definición**

Se han establecido dos clases de hormigón diferentes en cuanto a su resistencia característica, definida en la forma establecida en la instrucción EHE, que son las siguientes:

- HM-20. Hormigón de resistencia característica 200 kg/cm2. Se emplearán en masa en todos los casos (camas de asiento o cubrición de conductos, revestimiento de cunetas y bases de cimientos).
- HA-25. Hormigón de resistencia característica 250 kg/cm2

  Se empleará en hormigón armado en:

  - Arquetas de abastecimiento
  - Cimiento de muros de obras de fábrica
  - Losas horizontales
  - Soleras.

- HA-35. Hormigón de resistencia característica 350 kg/cm2
- Se empleará en hormigón armado en:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

- Arquetas y pozos de registro de saneamiento
- Cimiento de muros de obras de fábrica de saneamiento
- Losas horizontales de saneamiento

703.2.- **Materiales**

703.2.1.- Cemento

El cemento a emplear en los hormigones será de tipo CEM II/A-42,5 R como se define en la vigente RC-16 "Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos". En el caso de existir aguas selenitosas, los hormigones en contacto con ellas deberán fabricarse con cementos especiales resistentes a los sulfatos.

El transporte y almacenamiento podrá hacerse con el cemento ensacado o a granel.

El Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con el objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento a granel estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.
El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que deberá disponerse de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc... que estime necesarias del Director, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchadas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos.

En todo caso, el Contratista está obligado a adoptar las disposiciones necesarias para que no se mezclen las partidas de conglomerantes de diferente calidad o procedencia, tanto en su almacenamiento o ensilado como en su empleo en obra.

El Director podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Director de la Obra, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en Obras de Carácter Oficial. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dicho Pliego, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

703.2.2.- Agua

Cumplirá lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 y lo indicado en el artículo 201 de este Pliego.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Como norma general podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anterior eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

703.2.3.- Áridos

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y podrán proceder de graveras o yacimientos naturales o bien de la trituración de la roca extraída de canteras.

Clasificación de los áridos:

Los áridos serán clasificados en diversos tamaños. La eficiencia de la clasificación será tal que el porcentaje en peso del material que pasa a través de la malla cuadrada que define el límite inferior de cada tamaño o clase, sea inferior al diez (10%) y el peso del material retenido por la malla que define el límite superior, será menor del siete por ciento (7%).

703.2.4.- Arena fina

Aunque las tolerancias de materias nocivas o deleznables están siempre referidas al árido fino (menor de 5 mm) que contiene en la realidad el árido total del hormigón, esto no significa que sea obligado establecer como separación la malla de 5 mm. Debe fijarse una clase de árido hasta 2 mm como máximo, cuando se trate de hormigones de resistencia característica superior a 150 kg/cm2. Únicamente podrá desconsiderarse esta prescripción en los casos en que la calidad y tipo de las instalaciones de producción de árido, o la regularidad del yacimiento natural, lo permitan, a juicio del Director.

El número de clases o tamaños de árido será como mínimo el siguiente:

Hormigón tipo	Tamaño máximo del árido (mm)	Nº mínimo de clases del árido
HM-20 y HA-25/35	20-50	4

703.2.5.- Almacenamiento y manipulación de los áridos

Los áridos serán clasificados en las clases o tamaños autorizados por el Director en número y tamaño límite de cada fracción, para asegurar el cumplimiento de la granulometría de la arena y la del árido total. Cada clase será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada clase del árido se acopiará separada de las demás en silos independientes provistos de paredes resistentes suficientemente estancos para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos y se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo y las aguas. Los acopios sobre el terreno se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

703.2.6.- Aditivos

Los aditivos que el Contratista considere conveniente emplear en los hormigones deberán ser autorizados expresamente por el Director, en cuanto a su marca y clasificación a la vista de la información facilitada por el Contratista. En todo caso queda prohibido el uso de acelerantes de fraguado a base de cloruro cálcico en los hormigones armados y en los pretensados.

703.3.- **Ejecución**

Con antelación suficiente el hormigonado el Contratista realizará los necesarios ensayos y pruebas para obtener las calidades requeridas. La composición de los hormigones se someterá a la aprobación del Director y una vez obtenida ésta se tomarán las medidas necesarias en la fabricación, transporte y puesta en obra para garantizar las calidades mínimas y la uniformidad del hormigón.

a) Hormigón HM-20. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como del cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 250 kg/m^3. La consistencia será seca o plástica; el transporte se efectuará de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o en carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m. de altura excepto en las pilas cilíndricas que podrá realizarse desde toda la altura, pero adoptando el Contratista las medidas oportunas para evitar que se produzcan segregaciones. La compactación se hará por vibración. Las encofrados y apeos darán el hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-08 200 kg/cm^2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

b) Hormigón HA-25. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como de cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 275 kg/m^3. La consistencia será seca o plástica; el transporte de efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 metros de altura. La compactación se hará por vibración. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-08 250 kg/cm^2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

Adicionalmente se cumplirá lo siguiente:

703.3.1.- Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc.

Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el equipo de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas: 150 m
- Transportador neumático: 50 m
- Bomba: 500 m
- Cintas transportadoras: 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

703.3.2.- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón de limpieza en un tajo, si la zona es rocosa se eliminarán las piedras sueltas y se limpiará la superficie incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que se hayan formado. En zonas de tierra o rellenos, se comprobará que no hay material suelto y que la compactación es la adecuada.

Si el tajo a hormigonar es la continuación de un elemento estructural hormigonado con anterioridad, la unión de las dos fases de hormigonado se limpiará con chorro de agua y aire a presión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos, si a su juicio, no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia, o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.
Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

703.3.3.- Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08 y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista para la realización de los Ensayos Previos y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

703.3.4.- Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1,5 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

El Contratista deberá disponer de andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la puesta en obra del hormigón y seguridad del personal, sin que por ello tenga derecho a abono suplementario sobre los precios de Proyecto.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados por medio de los vibradores, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación adecuada de la masa con los medios disponibles.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que asiente el hormigón y no quede aire ocluido.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte, puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear el cada tajo para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, el cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego, será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

703.3.5.- Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales (pilotes, pantallas), la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación y/o pérdidas de lechada.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir el aire ocluido.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra, previa solicitud del Contratista, autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores que deben existir en cada tajo antes de iniciar el hormigonado, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibradores, disponibles en la obra. En cualquier caso, en los tajos donde se vaya a hormigonar, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se averían los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

703.3.6.- Juntas de hormigonado

Las juntas de dilatación vendrán especificadas en los planos de Proyecto. Las juntas de hormigonado las fijará el Contratista, de acuerdo con el Plan de Obra y con la previa autorización del Director de Obra.

Las juntas de hormigonado se situarán lo más perpendicular posible a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. En aquellas piezas que por sus especiales características, lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de PVC en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su aprobación si procede, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

703.3.7.- Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo y clase de cemento utilizado y la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

Como mínimo el proceso de curado se llevará a cabo durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, en estos casos, la Dirección de Obra determinará el tiempo mínimo de curado. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, se deberá aumentar el plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%), por lo menos.
El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE-08.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

703.3.8.- Acabado de hormigón

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueras, graveras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.
Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

703.3.9.- Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

703.3.10.- Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios.

703.3.11.- Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo facultad de la Dirección de Obra la autorización de utilización los mismos.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

703.3.12.- Condiciones climatológicas

703.3.12.1.- Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga por el Contratista, deberá ser aprobada, previamente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.
En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.5.3 del PG-3.

703.3.12.2.- Hormigonado en tiempo frío

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar presenta síntomas de haberse helado, antes de proceder a la fase siguiente de hormigonado será necesario proceder al saneo completo, mediante repicado, de la superficie afectada.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de Obra, quedando excluidos los productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen el ion cloro.
En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.1 del PG-3.

703.3.12.3.- Hormigonado en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40ºC) y hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que se adopten medidas especiales aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.4 del PG-3.

703.4.- **Control de Calidad**

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el artículo 86.3.2 de la Instrucción EHE-08. La modalidad de control del hormigón será la denominada estadística según la mencionada Instrucción.

Los lotes de control máximos serán los establecidos en la siguiente tabla:

Límite superior	**Tipo de elementos estructurales**		
	Estructuras con elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	**Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)**	**Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)**
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de homigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m3	1.000 m3	-
Número de plantas	2	2	-

El número de amasadas (N) por lote para determinar la resistencia característica del hormigón será el siguiente:

fck (N/mm2)	**N**
≤ 25	3
25 – 35	5
> 35	7

703.5.- **Medición y abono**

La medición se hará por el volumen de la obra realmente ejecutada determinado según los planos. Los hormigones de relleno de sobreanchos de la excavación no serán abonables, salvo en los casos aprobados expresamente por el Director. Como excepción, los hormigones de limpieza o capa de asiento se abonarán por metro cuadrado cualquiera que sea el volumen empleado, con un espesor mínimo de 10 cm.

El abono se hará aplicado a las mediciones los precios que figuran en el Cuadro de Precios para las diferentes unidades. En estos precios quedan incluidos todos los materiales, ejecución, transporte, puesta en obra y curado hasta la total terminación de las operaciones concernientes a las obras de hormigón, y su limpieza final.

No se incluyen las armaduras ni el encofrado, que se abonarán separadamente según lo indicado.

En cambio, si incluyen las operaciones de colocación de todos los elementos incorporados o anclados en el hormigón tales como tubos, mechinales, anclajes de barreras de seguridad y barandillas, tapajuntas, aunque el suministro de estos elementos sea abonado aparte a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

No se consideran de abono los aditivos (fluidificantes, superfluidificantes, retardadores de fraguado, etc) que el contratista considere necesario utilizar.

Tampoco será objeto de abono independiente el hormigón que forma parte integrante de otras unidades de obra definidas en este proyecto, por considerarse éste incluido en el precio de las mismas.

704.- ENCOFRADOS Y MOLDES

704.1.- **Definición**

Se adoptan las mismas definiciones generales para encofrados y moldes establecidas en el artículo 680.1 del PG-3/75.

Tipos de encofrado

Se fijan los siguientes tipos de encofrado:

- Encofrado tipo E-1. En paramentos de hormigón que hayan de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento posterior, cualquiera que sea su forma.
- Encofrado tipo E-2. En paramentos vistos de superficie plana o regla, debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.

- Encofrado tipo E-3. En cornisas e impostas y cajetines.

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulte para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

Tolerancias en milímetros

Tipo de encofrado	E-1	E-2	E-3
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,50 m de longitud	20	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3

704.2.- **Ejecución**

Podrán utilizarse encofrados de tablones, placas de madera o de acero y chapas (especialmente para encofrados en impostas), siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Para el encofrado con tablones vale lo siguiente:

- Los tablones deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm, el ancho de los tablones oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical y horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.
- Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

- Las juntas se rellenarán con madera o masilla. El empleo de arcilla o yeso no está permitido.

- Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

- Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm, como mínimo, de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

- La máxima flecha o irregularidad permisible en paramentos está definida en el apartado 701 de Hormigones, correspondiente a este Pliego.

704.2.1.- Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0ºC, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

704.3.- **Medición y abono**

Los moldes de piezas fabricadas en taller no serán objeto de abono separado por estar incluido este concepto en el precio unitario de los elementos prefabricados de hormigón.

Los encofrados del hormigón colocado en obra se abonarán por los metros cuadrados (m2) de paramento o superficie interior realmente encofrados medidos sobre planos a los precios correspondientes a cada tipo.

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales, medios auxiliares y operaciones necesarias para ejecutar la obra, incluso andamiajes, apuntalamientos o atirantamientos, arriostramientos, etc, … así como los berenjenos para achaflamiento de aristas y los goterones en tableros y cornisas.

705.- MAMPOSTERÍA

705.1.- **Definición**

Se define como mampostería concertada la construida colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular, para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.

705.2.- **Materiales**

705.2.1.- Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero designado como M 250.

705.2.2.- Mampuestos

705.2.2.1.- Condiciones generales

La piedra a emplear en mamposterías deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- Por excepción, podrá permitirse el empleo de pizarras, siempre que sean duras y la fábrica se proyecte con lechos de asiento horizontales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

705.2.2.2.- Forma y dimensiones

Cada piedra deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente. las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los Planos; y, si no existieran tales detalles al respecto, se proveerán las dimensiones y superficies de caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm3).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Los mampuestos se desbastarán, hasta conseguir formas más o menos regulares, labrándose en tosco con el picón.
Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares; y, en todo caso, serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm).

705.2.2.3.- Absorción de agua

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %), en peso.

705.3.- **Ejecución de las obras**

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Para los paramentos vistos se seleccionarán los mampuestos de tamaño y forma más regulares; desbastándolos, si es necesario, con martillo y trinchante, en formas uniformes, más o menos regulares o geométricas, de acuerdo con los Planos; y labrándolos en tosco con picón, salvo que en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especifique otro tipo de acabado para las caras vistas.
En el interior de la fábrica deberán rellenarse los huecos con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que aquélla resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro; evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor; levantando siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que está sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm) se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m2) de paramento. Si el espesor es superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las obras.

Si en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no se especifica ningún tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán, para vaciarlas de mortero u otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada; acabándola de tal modo, que, en el frente del paramento, una vez terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Las juntas de paramento tendrán una anchura máxima visible de tres centímetros (3 cm).

Salvo que el Director disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma, a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m2) de paramento.

705.4.- **Medición y abono**

La mampostería concertada se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

8 CAPITULO 8. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

800.- MARCAS VIALES

800.1.- **Definición**

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

800.2.- **Tipos**

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

800.3.- **Materiales**

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Las proporciones de mezcla serán:

- Material de base (Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas) = 5.000 g/m²
- Microesferas de vidrio = 900 g/m²

Obteniendo el factor desgaste de acuerdo con el apartado 1100.3.2 del presente artículo, la clase de material más adecuado a emplear en cada caso será:

- Pinturas:
  - Línea amarilla de 0,10 m de ancho

- Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
  - Línea blanca de 0,10 m de ancho
  - Línea blanca de 0,15 m de ancho
  - Línea blanca de 0,30 m de ancho
  - Línea blanca de 0,40 m de ancho

- Productos de larga duración aplicados por extensión o por arrastre (termoplásticos en caliente y plástico en frío).
  - Marcas viales de pasos peatonales
  - Símbolos, letras y flechas

En vista que el número de días de lluvia anuales es mayor que 100, y con el fin de conseguir una mejora adicional de la seguridad vial, se emplearán marcas viales tipo 2.

800.3.1.- Características

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

cualquier otro material prefabricado dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE 135 286 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

800.3.2.- Criterios de Selección

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial, que se especifica en el apartado 1100.3 del presente artículo se ha llevado a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 1100.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

TABLA 1100.1: VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE".

CARACT.	VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERÍSTICA					
	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izda. en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE 135 275	Baja H < 0,7	Media 0,7 ≤ H ≤ 1,0	-	Alta H > 1,0	-	-
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5 < a ≤ 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a ≤ 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a cualquiera	-
IMD	≤ 5.000	5.000 < IMD ≤ 10.000	10.000 < IMD ≤ 20.000	> 20.000	-	-

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se ha seleccionado de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 1100.2.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

TABLA 1100.2: DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	**CLASE DE MATERIAL**
4 - 9	Pinturas
10 - 14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15 - 21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

Sin perjuicio de lo anterior, además, los productos pertenecientes a cada clase de material acreditarán su durabilidad, según se especifica en el apartado 1100.3.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al criterio definido en la tabla 1100.3.

TABLA 1100.3: REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
4 - 9	$0{,}5\ 10^6$
10 - 14	10^6
15 - 21	$\geq 2\ 10^6$

Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase, el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

800.4.- **Especificaciones de la Unidad Terminada**

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 1100.3.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 1100.4. Además, cumplirán los requisitos de color especificados y medidos según la norma UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

Para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

TABLA 1100.4: VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL.

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (RL /mcd.lx-1.m-2)			FACTOR DE LUMINANCIA (β)		VALOR SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	365 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO HORMIGÓN	45
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

Nota: los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436.
(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

800.5.- **Maquinaria de Aplicación**

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la fabricación de las marcas viales, objeto de la aplicación, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1).

Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR).

Así mismo, el Contratista deberá presentar una copia del certificado expedido por un organismo acreditado donde figuren todas las características de la maquinaria a emplear, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

800.5.1.- Preparación de la Superficie de Aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

800.5.2.- Limitaciones a la Ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 Km/h).

800.5.3.- Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

800.5.4.- Eliminación de las Marcas Viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

800.6.- **Control de Calidad**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

800.6.1.- Control de Recepción de los Materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 1100.5.

800.6.2.- Control de la Aplicación de los Materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto. Dichos controles se llevarán a cabo siempre, con independencia de que los productos utilizados posean la marca "N" de AENOR.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

- La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.
- Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una. Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra (tramos de control), si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:
- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el presente Pliego.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

800.6.3.- Control de la Unidad Terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 1100.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

800.7.- **Período de Garantía**

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

800.8.- **Seguridad y Señalización de las Obras**

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Dichos sistemas de señalización establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

800.9.- **Medición y Abono**

Las marcas viales de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento, según los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Las marcas viales de ancho no constante se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento según el precio que figura en el Cuadro de precios.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado ni la posible eliminación de marcas viales, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

801.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

801.1.- **Definición**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

801.2.- **Tipos**

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

801.3.- **Materiales**

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

801.3.1.- Características

801.3.1.1.- Del Sustrato

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo de la idoneidad y calidad de los mismos.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321, respectivamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Para la aceptación de los materiales utilizados como sustrato por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los mismos, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

801.3.1.2.- De los Materiales Retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd/m2 para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia, así como unas coordenadas cromáticas (x, y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 1101.1 del presente artículo.

TABLA 1101.1: VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (β) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x, y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (**) (NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						**FACTOR DE LUMINANCIA**
COLOR		**1**	**2**	**3**	**4**	**NIVEL 3**
BLANCO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
AZUL	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x, y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2º), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0º) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45º), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE Nº15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima (L≥10 cd/m2) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 1101.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, el especificado en la tabla 1101.1P, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorrefectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd·lx-1·m-2) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd·lx-1·m-2) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd·lx-1·m-2) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 1101.1P: CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN.

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN	ÁNGULO DE ENTRADA (β_1; β_2=0°)			
(α)	5°	15°	30°	40°
0,1º	Zona A			
0,2º				
0,33º				
0,33º	Zona B			
0,5º				
1,0º				

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN	ÁNGULO DE ENTRADA (β_1; β_2=0°)			
(α)	5°	15°	30°	40°
1,0°	Zona C			
1,5°				

Nota: la evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (ε) de cero grados sexagesimales (0°).

Para la aceptación por parte del Director de las Obras de los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características fotométricas y colorimétricas de las mismas.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

801.3.1.3.- De los Elementos de Sustentación y Anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).
Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

801.3.2.- Criterios de Selección del Nivel de Retrorreflexión

Los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche, serán los indicados en la tabla 1101.2.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

TABLA 1101.2: CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".
(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.
(***) Para la señalización de obra se empleará el nivel 2.

En cualquier caso el nivel mínimo de retroreflexión a emplear en la señalización a colocar en este proyecto, será el nivel 2.

801.4.- **Señales y Carteles Retrorreflectantes**

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC. “Señalización vertical”.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical"

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

801.4.1.- Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para la aceptación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las mismas, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

801.4.1.1.- Zona Retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 1101.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 1101.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

801.4.1.2.- Zona No Retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

801.5.- **Especificaciones de la Unidad Terminada**

801.5.1.- Zona Retrorreflectante

801.5.1.1.- Características Fotométricas

Durante el periodo de garantía los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd/lx/m)para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación serán, al menos, los especificados en la tabla 1101.2P.

TABLA 1101.2P: VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (R'/cd·lx-1·m-2) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α): 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA ($\beta1, \beta2 = 0°$): 5°	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Asimismo, los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2º, 0,33º, 1,0º de ángulo de observación, y 5º de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación de 0º), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1101.1P.

801.5.1.2.- Características Colorimétricas

Durante el periodo de garantía, los valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del presente proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (X, Y), serán los especificados en el apartado 1101.3.1.2 del presente Pliego.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

801.5.1.3.- Zona No Retrorreflectante

Para el período de garantía, los valores mínimos del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x, y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán los especificados en la norma UNE 135 332.

801.5.1.4.- Elementos de Sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

801.6.- **Ejecución**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR).

801.6.1.- Limitaciones a la Ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles.

801.6.2.- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

801.7.- **Control de Calidad**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

801.7.1.- Control de Recepción de las Señales y Carteles

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 1101.6.

Los criterios para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes certificados por AENOR.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 1101.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 1101.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

801.7.1.1.- Toma de Muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 1101.3) en la norma UNE 66 020.

TABLA 1101.3: CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = \sqrt{\frac{n_1}{6}}$$

siendo n1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

801.7.1.2.- Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 1101.4.1 del presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

801.7.2.- Control de la Unidad Terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 1101.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 1101.7.1.2 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el presente Pliego.

801.7.2.1.- Toma de Muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 1101.3 del presente artículo.

801.7.2.2.- Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 1101.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

801.7.3.- Criterios de Aceptación y Rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 1101.4), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguno de las especificaciones indicadas en el apartado 1101.7.1.2 y 1101.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

TABLA 1101.4: CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

801.8.- **Período de Garantía**

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

801.9.- **Seguridad y Señalización de las Obras**

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Dichos sistemas de señalización establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, corriendo por cuenta del Contratista los gastos originados por este concepto.

801.10.- **Medición y Abono**

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, cimentaciones y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, a los precios indicados para las mismas en el Cuadro de Precios Nº 1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

9 CAPITULO 9. VARIOS

900.- PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN VARIOS E IMPREVISTOS

900.1.- **Definición**

Como obras imprevistas quedan comprendidas todas las actuaciones que a juicio del Director de Obra se requerirán, y que por la propia naturaleza de las obras de construcción no hayan quedado previstas en los presupuestos del proyecto.

900.1.1.- Medición y abono

La Partida Alzada se abonará por medición de las unidades construidas y aplicación de los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del presente proyecto. Si fuera necesario establecer alguna modificación en dicho Cuadro, se determinará contradictoriamente el nuevo precio teniendo en cuenta, en su caso, el precio que figure en el Cuadro de Precios por unidad de obra similar. La fijación del precio contradictorio se hará antes de la ejecución de la unidad. El precio de aplicación será fijado por el Promotor, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y el Promotor podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

901.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

901.1.- **Definición**

Para la ejecución de estas reposiciones se seguirán las prescripciones del presente Pliego para cada una de las unidades de obra que las componen, siguiendo además las normas de las empresas propietarias de los servicios y las instrucciones de la Dirección de Obra.

El emplazamiento de los servicios existentes representado en los planos es aproximado, debiendo el Contratista investigar bajo su cargo la situación exacta de los mismos o de otros que pudieran existir, previamente al inicio de los trabajos que puedan afectar a los servicios.

Asimismo, el emplazamiento previsto para la reposición de los servicios es aproximado, pudiendo el Director de las Obras ordenar un nuevo emplazamiento, no pudiendo el Contratista reclamar ningún tipo de indemnización ó sobrecoste de las unidades ejecutadas por este concepto.

a) Afecciones a servicios de gas.

En particular, para las reposiciones que afecten a las tuberías de gas, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Durante la ejecución de la obra se protegerá mediante vaina de PVC la tubería de gas, siguiendo en todo momento las indicaciones del inspector de la compañía.
- La distancia mínima a mantener en cruzamiento será de 10 cm y en paralelismo 20 cm.
- Se prohíbe el uso expreso de maquinaria pesada y explosivos en la zona de servidumbre de la red de gas. (1 m desde la generatriz superior del tubo).
- En las proximidades de la tubería y siempre que sea requerido por el inspector de la compañía, la excavación se realizará a mano.
- En la zona de servidumbre del gasoducto no se podrá implantar ningún tipo de instalación auxiliar (arquetas, válvulas, etc.).
- El Contratista procederá por su cuenta, riesgo y responsabilidad, a la vigilancia, mantenimiento, reparación y conservación de la obra.
- La reparación del entorno del tubo se efectuará según las indicaciones del inspector de la Compañía.

b) Afecciones a servicios telefónicos y de comunicaciones.

Para la ejecución de estas reposiciones se seguirán las normas y especificaciones de las empresas propietarias de los diferentes servicios.
Los elementos y materiales serán de las características establecidas por las compañías, ajustándose a los modelos habitualmente empleados por ellas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

c) Canalizaciones para líneas eléctricas.

Para la ejecución de estas reposiciones se seguirán las normas y especificaciones de las empresas propietarias de los diferentes servicios.

Los elementos y materiales serán de las características establecidas por las compañías, ajustándose a los modelos habitualmente empleados por ellas.

901.2.- **Medición y abono**

Se medirán y abonarán de acuerdo con las correspondientes unidades del cuadro de precios nº 1, siguiendo las especificaciones establecidas para ellas.

Cuando la reposición de un servicio se abone por unidad de servicio repuesto, el precio incluirá todos los materiales, operaciones, medios auxiliares, desvíos provisionales y pruebas, hasta la completa restitución del servicio. Se seguirán las indicaciones y plazos exigidos por las Compañías propietarias, no siendo de abono ningún incremento por estos conceptos, procurando siempre minimizar los tiempos de interrupción del servicio.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

eGITU S.L.P.
Arquitectura
Ingeniería
Urbanismo
Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

4.1.- MEDICIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
01#		**CAPITULO 1.- PAVIMENTACION**						
0101	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso remoción del firme existente.						
			1	760,000		0,200	152,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	152,000	0,050		7,600	
		TOTAL PARTIDA						159,600
0102	m3	Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.						
			1	300,000			300,000	
		TOTAL PARTIDA						300,000
0103	m3	Base granular de zahorra artificial tipo ZA 0/32 extendido y compactado hasta el 100% de su densidad Proctor modificado.						
			1	762,000		0,100	76,200	
			1	15,000	2,500	0,150	5,625	
			1	10,000		0,150	1,500	
		EXCESOS (5,00%)	1	83,325	0,050		4,166	
		TOTAL PARTIDA						87,491
0104	m2	Riego de imprimación con 1,5 kg. de ECR-1, aplicado en obra.						
			1	760,000			760,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	760,000	0,050		38,000	
		TOTAL PARTIDA						798,000
0105	m2	Riego de adherencia con 0,5 kg de emulsión catiónica al 70% ECR-1.						
			1	760,000			760,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	760,000	0,050		38,000	
		TOTAL PARTIDA						798,000
0106	tn	Aglomerado asfáltico en caliente, árido calizo, tipo AC22 base 60/70 G (G-20), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.						
			1	760,000	0,060	2,500	114,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	114,000	0,050		5,700	
		TOTAL PARTIDA						119,700
0107	tn	Aglomerado asfáltico en caliente, árido ofita, tipo AC16 surf 60/70 D (D-12), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.						
			1	760,000	0,040	2,500	76,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	76,000	0,050		3,800	
		TOTAL PARTIDA						79,800
0108	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/IIa, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.						
			1	15,000	2,500		37,500	
			1	10,000			10,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	47,500	0,050		2,375	
		TOTAL PARTIDA						49,875

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
02#		**CAPITULO 2.- ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FABRICA**						
0201	m3	Excavación en alzados y cimientos de muros de escollera, en terreno no clasificado, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y canon de vertido.						
			1	15,000	1,800	0,600	16,200	
		EXCESOS (5,00%)	1	16,200	0,050		0,810	
		TOTAL PARTIDA						17,010
0202	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
			1	14,000	2,000	2,500	70,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	70,000	0,050		3,500	
		TOTAL PARTIDA						73,500
0203	m3	Hormigón de limpieza HM-20, puesto en obra, incluso medios auxiliares de puesta en obra y encofrado.						
			1	5,750	1,900	0,100	1,093	
			1	9,250	1,400	0,100	1,295	
		EXCESOS (5,00%)	1	2,388	0,050		0,119	
		TOTAL PARTIDA						2,507
0204	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fck=250 Kp/cm2 , elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado, curado, pasos de tubería, reservas necesarias, ejecución de juntas y medios axiliares de puesta en obra.						
		ZAPATAS	1	5,750	1,800	0,500	5,175	
			1	9,250	1,300	0,400	4,810	
		ALZADOS	1	2,560	0,300	4,250	3,264	
			1	3,150	0,300	3,600	3,402	
			1	1,650	0,300	2,900	1,436	
			1	3,150	0,300	2,250	2,126	
			1	2,000	0,300	1,550	0,930	
			1	2,800	0,300	0,930	0,781	
		ALBARDILLA	1	15,000	0,650	0,100	0,975	
		EXCESOS (5,00%)	1	22,899	0,050		1,145	
		TOTAL PARTIDA						24,044
0205	kg	Acero nervado para hormigón armado, tipo B 500 S, fyk=5.000 kg/cm2, colocado en obra, inclulso doblado, atado, puntas y solapes.						
		ZAPATAS	1	5,175	80,000		414,000	
			1	4,810	80,000		384,800	
		ALZADOS	1	3,264	80,000		261,120	
			1	3,402	80,000		272,160	
			1	1,436	80,000		114,880	
			1	2,126	80,000		170,080	
			1	0,930	80,000		74,400	
			1	0,781	80,000		62,480	
		ALBARDILLA	1	0,975	100,000		97,500	
		EXCESOS (5,00%)	1	1851,42	0,050		92,571	
		TOTAL PARTIDA						1.943,991
0206	m2	Encofrado recto o curvo en paramentos vistos u ocultos, ejecutado con madera cepillada y canteada de igual tamaño, tablero fenólico o paneles aprobados por la Dirección de obra, incluso andamiajes y parte proporcional de berenjeno, cimbras, atado, desencofrado, descimbrado y medios auxiliares de puesta en obra.						
		ZAPATAS	2	5,500		0,500	5,500	
			2	8,000		0,400	6,400	
		ALZADOS	2	2,560		4,250	21,760	
			2	3,150		3,600	22,680	
			2	1,650		2,900	9,570	
			2	3,150		2,250	14,175	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
			2	1,650		1,550	5,115	
			2	2,800		0,930	5,208	
			1	10,000			10,000	
		ALBARDILLA	4	15,000		0,100	6,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	106,408	0,050		5,320	
		TOTAL PARTIDA						111,728
0207	m3	Mampostería concertada, procedente del propio muro con desmontaje incluido, a tres caras vistas de 60 cm. de espesor, juntas rehundidas de mortero y medios auxiliares de puesta en obra.						
		ALZADOS	1	2,560	0,400	4,250	4,352	
			1	3,150	0,400	3,600	4,536	
			1	1,650	0,400	2,900	1,914	
			1	3,150	0,400	2,250	2,835	
			1	1,650	0,400	1,550	1,023	
			1	2,800	0,400	0,930	1,042	
		EXCESOS (5,00%)	1	15,702	0,050		0,785	
		TOTAL PARTIDA						16,487
0208	m.	Peldaño de hormigón HA-25/P/20/I de 34x16, realizado in situ, i/colocación de armadura de acero corrugado, formación de peldaño con hormigón, enfoscado con mortero M-5, enriquecido con cemento, ruleteado y curado, terminado.						
			27	2,500			67,500	
		TOTAL PARTIDA						67,500
0209	ml	Suministro y colocación de barandilla, compuesta por tubos de acero galvanizado pintados de gris oxiróm, con coble pasamanos de 50 mm de diámetro, con separación entre columnas ajustada al diseño y necesidades de la obra, de una altura total de 1,05 m, i/recibido de pies en dados de hormigón, remates de pavimento y limpieza.						
			2	15,000			30,000	
			1	5,500			5,500	
		TOTAL PARTIDA						35,500

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
03#		**CAPITULO 3.- SEÑALIZACION**						
0301	ml	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr./m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr./m2, incluso premarcaje.						
		APARCAMIENTO BLANCAS	1	210,000			210,000	
		MINUSVALIDOS AMARILLA	1	10,000			10,000	
		TOTAL PARTIDA						220,000
0302	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.						
		STOP	1	3,000	2,000		6,000	
		TOTAL PARTIDA						6,000
0303	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, blanca/amarilla, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en enrejados amarillo, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.						
		ENREJADOS AMARILLOS	1	60,000			60,000	
			1	9,000			9,000	
			1	7,000			7,000	
		CEBREADO MINUSVALIDOS	1	8,000			8,000	
		TOTAL PARTIDA						84,000
0304	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
		APARCAMIENTO	1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0305	ud	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
		STOP	1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0306	ud	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
0307	ud	Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
04#		**CAPITULO 4.- MOBILIARIO URBANO**						
0401	ml	Apertura, cierre y consolidación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, con parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.						
		PEBD Ø32 MM	1	50,000			50,000	
		PVC Ø160 MM.	1	18,000			18,000	
		TOTAL PARTIDA						68,000
0402	ud	Arqueta de acometida a viviendas de saneamiento según modelo en planos, con tapa de fundición dúctil sobre asiento elástico C-250, de 50x50cm., incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera y alzados de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0403	ud	Acometida a vivienda con tubería de polietileno B.D. de 32 mm. de diámetro exterior PN 10 atm. colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, recubrimiento de arena de 15 cm. y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarín HAKU, enlaces, carretes, manguitos, reducciones, etc) arqueta de fundición de hierro para alojamiento de contador, acometida a vivienda desde red de distribución, incluso zanja en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero. Terminada.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0404	ud	Contador de 13,50 mm. de diámetro bañado en glicerina, colocado en arqueta de acometida a vivienda, incluso uniones excedentes y piezas especiales, válvula de retención, secccionamiento, colocado y probado en obra por casa especializada.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0405	ml	Tubería de polietileno BD 32 mm. de diámetro exterior, PT 10 armósferas, colocada sobre lecho de arena de 10 cm., recubrimiento de arena de 15 cm., incluso uniones y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarines, reducciones, manguitos, enlaces, etc.) acometida a vivienda y probada en obra por casa especializada.						
			1	50,000			50,000	
		TOTAL PARTIDA						50,000
0406	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		PVC Ø160 MM.	1	18,000			18,000	
		TOTAL PARTIDA						18,000
0407	ud	Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0408	ud	Localización y entronque con red de distribución de agua potable existente conformada por tubería de polietileno de 90 mm. de diámetro exterior.						

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
05#		**CAPITULO 5.- CONTROL DE CALIDAD**						
0501	ud	Medidas de Control de Calidad de los materiales según presupuesto de Plan de Control de Calidad y de acuerdo con el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de Calidad en la construcción.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
06#		**CAPITULO 6.- GESTION DE RCD´s**						
0601	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	1	5,000			5,000	5,000
0602	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	1	1,370			1,370	1,370
0603	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	1	1,140			1,140	1,140
0604	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03.01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	1	5,000			5,000	5,000
0605	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	1	0,690			0,690	0,690
0606	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	760	0,100	0,500	1,800	68,400	68,400

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
0607	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.09.04 RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 17.09.02 Y 17.09.03 (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000
0608	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		TOTAL PARTIDA	1	3,200			3,200	3,200
0609	tn	Carga y transporte a Planta de reciclado, relleno o vertedero por transportista autorizado por la Consejería o Departamento de Medio Ambiente de la CC.AA. correspondiente, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante y considerando una distancia de transporte al destino final no superior a 50Km, cargado a máquina o mediante elementos mecánicos, carga y p.p. de medios auxiliares, incluidos costes de descarga.						
		TOTAL PARTIDA	1	85,800			85,800	85,800

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
07#		**CAPITULO 7.- VARIOS**						
0701	PA.	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

4.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

01#		**CAPITULO 1.- PAVIMENTACION**	
0101	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso remoción del firme existente.	7,43 Euros
		Son SIETE Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por m3	
0102	m3	Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.	2,77 Euros
		Son DOS Euros con SETENTA Y SIETE Céntimos por m3	
0103	m3	Base granular de zahorra artificial tipo ZA 0/32 extendido y compactado hasta el 100% de su densidad Proctor modificado.	24,85 Euros
		Son VEINTICUATRO Euros con OCHENTA Y CINCO Céntimos por m3	
0104	m2	Riego de imprimación con 1,5 kg. de ECR-1, aplicado en obra.	0,53 Euros
		Son CERO Euros con CINCUENTA Y TRES Céntimos por m2	
0105	m2	Riego de adherencia con 0,5 kg de emulsión catiónica al 70% ECR-1.	0,33 Euros
		Son CERO Euros con TREINTA Y TRES Céntimos por m2	
0106	tn	Aglomerado asfáltico en caliente, árido calizo, tipo AC22 base 60/70 G (G-20), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.	65,24 Euros
		Son SESENTA Y CINCO Euros con VEINTICUATRO Céntimos por tn	
0107	tn	Aglomerado asfáltico en caliente, árido ofita, tipo AC16 surf 60/70 D (D-12), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.	74,37 Euros
		Son SETENTA Y CUATRO Euros con TREINTA Y SIETE Céntimos por tn	
0108	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/IIa, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.	23,56 Euros
		Son VEINTITRES Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos por m2	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

02#		**CAPITULO 2.- ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FABRICA**	
0201	m3	Excavación en alzados y cimientos de muros de escollera, en terreno no clasificado, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y canon de vertido.	8,39 Euros
		Son OCHO Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por m3	
0202	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	2,67 Euros
		Son DOS Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos por m3	
0203	m3	Hormigón de limpieza HM-20, puesto en obra, incluso medios auxiliares de puesta en obra y encofrado.	95,02 Euros
		Son NOVENTA Y CINCO Euros con DOS Céntimos por m3	
0204	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fck=250 Kp/cm2 , elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado, curado, pasos de tubería, reservas necesarias, ejecución de juntas y medios axiliares de puesta en obra.	113,91 Euros
		Son CIENTO TRECE Euros con NOVENTA Y UN Céntimos por m3	
0205	kg	Acero nervado para hormigón armado, tipo B 500 S, fyk=5.000 kg/cm2, colocado en obra, inclulso doblado, atado, puntas y solapes.	1,23 Euros
		Son UN Euros con VEINTITRES Céntimos por kg	
0206	m2	Encofrado recto o curvo en paramentos vistos u ocultos, ejecutado con madera cepillada y canteada de igual tamaño, tablero fenólico o paneles aprobados por la Dirección de obra, incluso andamiajes y parte proporcional de berenjeno, cimbras, atado, desencofrado, descimbrado y medios auxiliares de puesta en obra.	32,69 Euros
		Son TREINTA Y DOS Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos por m2	
0207	m3	Mampostería concertada, procedente del propio muro con desmontaje incluido, a tres caras vistas de 60 cm. de espesor, juntas rehundidas de mortero y medios auxiliares de puesta en obra.	236,67 Euros
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos por m3	
0208	m.	Peldaño de hormigón HA-25/P/20/I de 34x16, realizado in situ, i/colocación de armadura de acero corrugado, formación de peldaño con hormigón, enfoscado con mortero M-5, enriquecido con cemento, ruleteado y curado, terminado.	52,20 Euros
		Son CINCUENTA Y DOS Euros con VEINTE Céntimos por m.	
0209	ml	Suministro y colocación de barandilla, compuesta por tubos de acero galvanizado pintados de gris oxiróm, con coble pasamanos de 50 mm de diámetro, con separación entre columnas ajustada al diseño y necesidades de la obra, de una altura total de 1,05 m, i/recibido de pies en dados de hormigón, remates de pavimento y limpieza.	120,52 Euros
		Son CIENTO VEINTE Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ml	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

03#		**CAPITULO 3.- SEÑALIZACION**	
0301	ml	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr. /m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr./m2, incluso premarcaje.	1,40 Euros
		Son UN Euros con CUARENTA Céntimos por ml	
0302	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.	25,39 Euros
		Son VEINTICINCO Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por m2	
0303	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, blanca/amarilla, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en enrejados amarillo, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	18,18 Euros
		Son DIECIOCHO Euros con DIECIOCHO Céntimos por m2	
0304	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	147,71 Euros
		Son CIENTO CUARENTA Y SIETE Euros con SETENTA Y UN Céntimos por ud	
0305	ud	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	161,83 Euros
		Son CIENTO SESENTA Y UN Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos por ud	
0306	ud	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	159,90 Euros
		Son CIENTO CINCUENTA Y NUEVE Euros con NOVENTA Céntimos por ud	
0307	ud	Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	149,34 Euros
		Son CIENTO CUARENTA Y NUEVE Euros con TREINTA Y CUATRO Céntimos por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

04# CAPITULO 4.- MOBILIARIO URBANO

0401	ml	Apertura, cierre y consolidación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, con parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.	6,05 Euros
		Son SEIS Euros con CINCO Céntimos por ml	
0402	ud	Arqueta de acometida a viviendas de saneamiento según modelo en planos, con tapa de fundición dúctil sobre asiento elástico C-250, de 50x50cm., incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera y alzados de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor.	143,52 Euros
		Son CIENTO CUARENTA Y TRES Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ud	
0403	ud	Acometida a vivienda con tubería de polietileno B.D. de 32 mm. de diámetro exterior PN 10 atm. colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, recubrimiento de arena de 15 cm. y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarín HAKU, enlaces, carretes, manguitos, reducciones, etc) arqueta de fundición de hierro para alojamiento de contador, acometida a vivienda desde red de distribución, incluso zanja en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero. Terminada.	185,98 Euros
		Son CIENTO OCHENTA Y CINCO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ud	
0404	ud	Contador de 13,50 mm. de diámetro bañado en glicerina, colocado en arqueta de acometida a vivienda, incluso uniones excedentes y piezas especiales, válvula de retención, secccionamiento, colocado y probado en obra por casa especializada.	72,53 Euros
		Son SETENTA Y DOS Euros con CINCUENTA Y TRES Céntimos por ud	
0405	ml	Tubería de polietileno BD 32 mm. de diámetro exterior, PT 10 armósferas, colocada sobre lecho de arena de 10 cm., recubrimiento de arena de 15 cm., incluso uniones y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarines, reducciones, manguitos, enlaces, etc.) acometida a vivienda y probada en obra por casa especializada.	6,74 Euros
		Son SEIS Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por ml	
0406	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	18,29 Euros
		Son DIECIOCHO Euros con VEINTINUEVE Céntimos por ml	
0407	ud	Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.	978,13 Euros
		Son NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO Euros con TRECE Céntimos por ud	
0408	ud	Localización y entronque con red de distribución de agua potable existente conformada por tubería de polietileno de 90 mm. de diámetro exterior.	250,00 Euros
		Son DOSCIENTOS CINCUENTA Euros por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

05#		**CAPITULO 5.- CONTROL DE CALIDAD**	
0501	ud	Medidas de Control de Calidad de los materiales según presupuesto de Plan de Control de Calidad y de acuerdo con el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de Calidad en la construcción.	546,00 Euros
		Son QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros por ud	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

06# CAPITULO 6.- GESTION DE RCD´s

0601	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	11,61 Euros
		Son ONCE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por tn	
0602	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
0603	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	26,00 Euros
		Son VEINTISEIS Euros por tn	
0604	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03. 01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	11,61 Euros
		Son ONCE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por tn	
0605	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	10,00 Euros
		Son DIEZ Euros por tn	
0606	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	4,00 Euros
		Son CUATRO Euros por tn	
0607	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.09.04 RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 17.09.02 Y 17.09.03 (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

		183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
0608	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	14,00 Euros
		Son CATORCE Euros por tn	
0609	tn	Carga y transporte a Planta de reciclado, relleno o vertedero por transportista autorizado por la Consejería o Departamento de Medio Ambiente de la CC.AA. correspondiente, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante y considerando una distancia de transporte al destino final no superior a 50Km, cargado a máquina o mediante elementos mecánicos, carga y p.p. de medios auxiliares, incluidos costes de descarga.	1,90 Euros
		Son UN Euros con NOVENTA Céntimos por tn	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

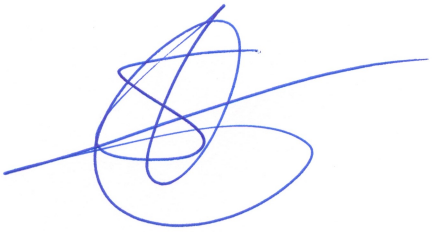
07#		**CAPITULO 7.- VARIOS**	
0701	PA.	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.	600,00 Euros

Son SEISCIENTOS Euros por PA.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

01# CAPITULO 1.- PAVIMENTACION

0101 m3 Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso remoción del firme existente.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,010	0,15
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,020	0,31
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,034	0,53
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV	45,60	0,010	0,46
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,061	2,43
M05RN060	h.	Retro-pala con martillo rompedor	43,25	0,082	3,55
				Total Neto	7,43
				PRECIO TOTAL	7,43 Euros

Son SIETE Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por m3

0102 m3 Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,007	0,11
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,013	0,20
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	45,53	0,016	0,73
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,008	0,24
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	40,98	0,013	0,53
U01PE030	m2	RASANTEO CORON.TERR.CAJAS EN	0,33	2,896	0,96
				Total Neto	2,77
				PRECIO TOTAL	2,77 Euros

Son DOS Euros con SETENTA Y SIETE Céntimos por m3

0103 m3 Base granular de zahorra artificial tipo ZA 0/32 extendido y compactado hasta el 100% de su densidad Proctor modificado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,041	0,63
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,052	0,81
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	56,46	0,037	2,09
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	40,98	0,041	1,68
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,032	0,94
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,052	2,07
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA 0/32 75%	7,29	2,281	16,63
				Total Neto	24,85
				PRECIO TOTAL	24,85 Euros

Son VEINTICUATRO Euros con OCHENTA Y CINCO Céntimos por m3

0104 m2 Riego de imprimación con 1,5 kg. de ECR-1, aplicado en obra.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,004	0,06
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,001	0,03
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,09	0,001	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000	38,19	0,002	0,08
P01PL170	kg	Emulsión asfáltica ECI	0,24	1,500	0,36
				Total Neto	0,53
				PRECIO TOTAL	0,53 Euros

Son CERO Euros con CINCUENTA Y TRES Céntimos por m2

0105 m2 Riego de adherencia con 0,5 kg de emulsión catiónica al 70% ECR-1.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,009	0,14
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,09	0,001	
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000	38,19	0,003	0,11
P01PL130	kg	Emulsión asfáltica ECR-0	0,16	0,500	0,08
				Total Neto	0,33
				PRECIO TOTAL	0,33 Euros

Son CERO Euros con TREINTA Y TRES Céntimos por m2

0106 tn Aglomerado asfáltico en caliente, árido calizo, tipo AC22 base 60/70 G (G-20), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA010	h.	Encargado	19,18	0,044	0,84
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,049	0,76
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,102	1,60
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/	45,08	0,042	1,89
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente discontínua	316,20	0,042	13,28
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,042	1,67
M08EA100	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6	86,98	0,042	3,65
M08RT050	h.	Rodillo vibrante autoprop. tánde	45,00	0,044	1,98
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/	51,00	0,042	2,14
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,030	0,88
M07W030	t.	km transporte aglomerado	0,11	140,419	15,45
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,42	11,823	4,97
P01AF250	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,31	0,592	4,92
P01AF260	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,02	0,370	2,97
P01AF270	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,54	0,294	2,22
P01AF280	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,43	0,222	1,65
U03VC120	t.	CEMENTO CEM II EN FILLER DE MBC	104,12	0,008	0,83
U03VC100	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	272,00	0,013	3,54
				Total Neto	65,24
				PRECIO TOTAL	65,24 Euros

Son SESENTA Y CINCO Euros con VEINTICUATRO Céntimos por tn

0107 tn Aglomerado asfáltico en caliente, árido ofita, tipo AC16 surf 60/70 D (D-12), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA010	h.	Encargado	19,18	0,075	1,44
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,075	1,16
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,134	2,10
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/	45,08	0,060	2,70
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente discontínua	316,20	0,060	18,97
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,060	2,39
M08EA100	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6	86,98	0,060	5,22
M08RT050	h.	Rodillo vibrante autoprop. tánde	45,00	0,060	2,70
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/	51,00	0,069	3,52
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,029	0,85

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

M07W030	t.	km transporte aglomerado	0,11	107,766	11,85
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,42	11,952	5,02
P01AF250	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,31	0,822	6,83
P01AF260	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,02	0,450	3,61
P01AF270	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,54	0,148	1,12
U03VC120	t.	CEMENTO CEM II EN FILLER DE MBC	104,12	0,013	1,35
U03VC100	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	272,00	0,013	3,54
				Total Neto	74,37
				PRECIO TOTAL	74,37 Euros

Son SETENTA Y CUATRO Euros con TREINTA Y SIETE Céntimos por tn

0108 m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/IIa, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,150	2,32
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,150	2,35
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	75,68	0,150	11,35
P03AM020	m2	Malla 15x15x5 -1,938 kg/m2	1,26	1,938	2,44
M10HV010	h.	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	1,20	0,020	0,02
M10HF010	h.	Fratasadora de hormigón	3,29	0,060	0,20
P01CC040	kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,10	0,100	0,01
P08XW020	ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,43	1,000	0,43
P01EL100	m2	Tablero aglom. hidrófugo 22 mm.	8,88	0,500	4,44
				Total Neto	23,56
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	23,56 Euros

Son VEINTITRES Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos por m2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

02# CAPITULO 2.- ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FABRICA

0201 m3 Excavación en alzados y cimientos de muros de escollera, en terreno no clasificado, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y canon de vertido.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,020	0,31
M05EC030	h.	Excavadora hidráulica cadenas 19	67,38	0,079	5,32
M06MR240	h.	Martillo rompedor hidráulico 100	12,49	0,079	0,99
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,040	1,59
M07N090	m3	Canon de piedra a vertedero	0,44	0,398	0,18
				Total Neto	8,39
				PRECIO TOTAL	8,39 Euros

Son OCHO Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por m3

0202 m3 Relleno localizado en trasdós de muros con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,009	0,14
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,095	1,49
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,009	0,26
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,009	0,29
M08RL010	h.	Rodillo vibrante manual tándem 8	5,16	0,095	0,49
				Total Neto	2,67
				PRECIO TOTAL	2,67 Euros

Son DOS Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos por m3

0203 m3 Hormigón de limpieza HM-20, puesto en obra, incluso medios auxiliares de puesta en obra y encofrado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,024	0,37
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,109	1,69
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,109	1,70
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,62	0,109	0,18
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,57	0,109	0,39
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	156,00	0,036	5,62
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,83	1,201	85,07
				Total Neto	95,02
				PRECIO TOTAL	95,02 Euros

Son NOVENTA Y CINCO Euros con DOS Céntimos por m3

0204 m3 Hormigón HA-25/P/20/IIa, fck=250 Kp/cm2 , elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado, curado, pasos de tubería, reservas necesarias, ejecución de juntas y medios axiliares de puesta en obra.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,065	1,01
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,233	3,60
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,233	3,64
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,62	0,186	0,30
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,57	0,186	0,66

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	156,00	0,186	29,02
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	75,68	1,000	75,68
				Total Neto	113,91
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	113,91 Euros

Son CIENTO TRECE Euros con NOVENTA Y UN Céntimos por m3

0205 kg Acero nervado para hormigón armado, tipo B 500 S, fyk=5.000 kg/cm2, colocado en obra, inclulso doblado, atado, puntas y solapes.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,002	0,03
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	15,54	0,006	0,09
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	14,58	0,006	0,09
M02GE010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	64,57	0,001	0,06
P03AC210	kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0,88	1,081	0,95
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,20	0,006	0,01
				Total Neto	1,23
				PRECIO TOTAL	1,23 Euros

Son UN Euros con VEINTITRES Céntimos por kg

0206 m2 Encofrado recto o curvo en paramentos vistos u ocultos, ejecutado con madera cepillada y canteada de igual tamaño, tablero fenólico o paneles aprobados por la Dirección de obra, incluso andamiajes y parte proporcional de berenjeno, cimbras, atado, desencofrado, descimbrado y medios auxiliares de puesta en obra.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,180	2,79
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	14,77	0,697	10,29
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	13,86	0,697	9,66
M12EM020	m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,13	1,993	4,25
P01EB010	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	165,89	0,029	4,81
P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metáli	1,61	0,399	0,64
P01UC030	kg	Puntas 20x100	6,33	0,040	0,25
				Total Neto	32,69
				PRECIO TOTAL	32,69 Euros

Son TREINTA Y DOS Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos por m2

0207 m3 Mampostería concertada, procedente del propio muro con desmontaje incluido, a tres caras vistas de 60 cm. de espesor, juntas rehundidas de mortero y medios auxiliares de puesta en obra.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	3,190	49,38
O01OB070	h.	Oficial cantero	14,93	3,190	47,63
O01OB080	h.	Ayudante cantero	14,18	2,000	28,36
P01AE200	t.	Piedra para mampostería s/c	52,65	2,000	105,30
P01MC030	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-	59,96	0,100	6,00
				Total Neto	236,67
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	236,67 Euros

Son DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos por m3

0208 m. Peldaño de hormigón HA-25/P/20/I de 34x16, realizado in situ, i/colocación de armadura de acero corrugado, formación de peldaño con hormigón, enfoscado con mortero M-5, enriquecido con cemento, ruleteado y curado, terminado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	1,200	18,56
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	1,200	18,77
M13EF010	m2	Encof. chapa hasta 1 m2.10 p.	3,17	1,000	3,17
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	70,54	0,010	0,71
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	0,001	0,10
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	75,68	0,090	6,81
P03AC090	kg	Acero corrugado B 400 S	0,68	6,000	4,08
				Total Neto	52,20
				PRECIO TOTAL	52,20 Euros

Son CINCUENTA Y DOS Euros con VEINTE Céntimos por m.

0209 ml Suministro y colocación de barandilla, compuesta por tubos de acero galvanizado pintados de gris oxiróm, con coble pasamanos de 50 mm de diámetro, con separación entre columnas ajustada al diseño y necesidades de la obra, de una altura total de 1,05 m, i/recibido de pies en dados de hormigón, remates de pavimento y limpieza.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA090	h.	Cuadrilla A	39,78	0,850	33,81
P29NAA140	m.	Barandilla doble pasamanos	80,46	1,000	80,46
P01DW090	ud	Pequeño material	1,25	5,000	6,25
				Total Neto	120,52
				PRECIO TOTAL	120,52 Euros

Son CIENTO VEINTE Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ml

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

03# CAPITULO 3.- SEÑALIZACION

0301 ml Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr. /m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr./m2, incluso premarcaje.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,006	0,09
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,006	0,09
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,09	0,003	0,01
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	8,78	0,004	0,04
M11SP020	h.	Equipo pintabandas spray	103,62	0,003	0,31
P27EH013	kg	Pintura termoplastica caliente	1,84	0,429	0,79
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,76	0,086	0,07
				Total Neto	1,40
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	1,40 Euros

Son UN Euros con CUARENTA Céntimos por ml

0302 m2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,546	8,45
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,546	8,54
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,09	0,023	0,09
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	8,78	0,023	0,20
P27EH014	kg	Pintura termoplastica en frio	1,58	4,684	7,40
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,76	0,937	0,71
				Total Neto	25,39
				PRECIO TOTAL	25,39 Euros

Son VEINTICINCO Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por m2

0303 m2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, blanca/amarilla, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en enrejados amarillo, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,345	5,34
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,345	5,40
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,09	0,021	0,09
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	8,78	0,021	0,18
P27EH014	kg	Pintura termoplastica en frio	1,58	4,139	6,54
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,76	0,828	0,63
				Total Neto	18,18
				PRECIO TOTAL	18,18 Euros

Son DIECIOCHO Euros con DIECIOCHO Céntimos por m2

0304 ud Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,350	5,42
O01OA040	h.	Oficial segunda	13,83	0,350	4,84
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,350	5,47
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,27	0,350	1,84
P27ER131	ud	Señal cuadrada refl.H.I. L=90 cm	67,85	1,000	67,85

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

P27EW020	m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	12,29	4,000	49,16
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,180	13,13
				Total Neto	147,71
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	147,71 Euros

Son CIENTO CUARENTA Y SIETE Euros con SETENTA Y UN Céntimos por ud

0305 ud Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,250	3,87
O01OA040	h.	Oficial segunda	13,83	0,500	6,92
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,500	7,82
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,27	0,250	1,32
P27ER080	ud	Señal octogonal refle.E.G. 2A=60	91,44	1,000	91,44
P27EW010	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	12,33	3,500	43,16
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,100	7,30
				Total Neto	161,83
				PRECIO TOTAL	161,83 Euros

Son CIENTO SESENTA Y UN Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos por ud

0306 ud Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,250	3,87
O01OA040	h.	Oficial segunda	13,83	0,500	6,92
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,500	7,82
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,27	0,250	1,32
P27ER011	ud	Señal circular reflex. H.I. D=60	85,87	1,000	85,87
P27EW010	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	12,33	3,500	43,16
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,150	10,94
				Total Neto	159,90
				PRECIO TOTAL	159,90 Euros

Son CIENTO CINCUENTA Y NUEVE Euros con NOVENTA Céntimos por ud

0307 ud Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,300	4,64
O01OA040	h.	Oficial segunda	13,83	0,600	8,30
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,600	9,38
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,27	0,300	1,58
P27ER160	ud	Señal rectangular refl.E.G. 60x9	65,34	1,000	65,34
P27EW020	m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	12,29	4,000	49,16
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,150	10,94
				Total Neto	149,34
				PRECIO TOTAL	149,34 Euros

Son CIENTO CUARENTA Y NUEVE Euros con TREINTA Y CUATRO Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

04# CAPITULO 4.- MOBILIARIO URBANO

0401 ml Apertura, cierre y consolidación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, con parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	15,48	0,006	0,09
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,017	0,27
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600	9,19	0,041	0,38
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	0,041	1,36
M01DA320	h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	7,82	0,003	0,02
M05RN030	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	40,38	0,050	2,02
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100	46,51	0,041	1,91
				Total Neto	6,05
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	6,05 Euros

Son SEIS Euros con CINCO Céntimos por ml

0402 ud Arqueta de acometida a viviendas de saneamiento según modelo en planos, con tapa de fundición dúctil sobre asiento elástico C-250, de 50x50cm., incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera y alzados de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	1,000	15,47
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	1,000	15,64
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	75,68	0,384	29,06
P01EL100	m2	Tablero aglom. hidrófugo 22 mm.	8,88	1,600	14,21
P26DW015	ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	68,96	1,000	68,96
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,09	0,005	0,02
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,005	0,16
				Total Neto	143,52
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	143,52 Euros

Son CIENTO CUARENTA Y TRES Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ud

0403 ud Acometida a vivienda con tubería de polietileno B.D. de 32 mm. de diámetro exterior PN 10 atm. colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, recubrimiento de arena de 15 cm. y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarín HAKU, enlaces, carretes, manguitos, reducciones, etc) arqueta de fundición de hierro para alojamiento de contador, acometida a vivienda desde red de distribución, incluso zanja en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero. Terminada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	0,543	9,42
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	1,000	15,79
P17PP031	ud	Valvulería y uniones.	59,87	1,000	59,87
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,100	3,20
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	0,100	3,31
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA 0/32 75%	7,29	0,081	0,59
050320	ml	Tub. de polietileno BD 32 mm.	6,74	5,000	33,70
P17AA021	ud	Arqu. fundi de hierro 50*21,5*20	60,10	1,000	60,10
				Total Neto	185,98
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	185,98 Euros

Son CIENTO OCHENTA Y CINCO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

0404 ud Contador de 13,50 mm. de diámetro bañado en glicerina, colocado en arqueta de acometida a vivienda, incluso uniones excedentes y piezas especiales, válvula de retención, secccionamiento, colocado y probado en obra por casa especializada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	1,000	17,34
P17BI010	ud	Contador agua fría 1/2" (13 mm.)	46,25	1,000	46,25
P17XA090	ud	Grifo de purga D=15mm.	4,93	1,000	4,93
P17XR010	ud	Válv.retención latón roscar 1/2"	4,01	1,000	4,01
				Total Neto	72,53
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	72,53 Euros

Son SETENTA Y DOS Euros con CINCUENTA Y TRES Céntimos por ud

0405 ml Tubería de polietileno BD 32 mm. de diámetro exterior, PT 10 armósferas, colocada sobre lecho de arena de 10 cm., recubrimiento de arena de 15 cm., incluso uniones y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarines, reducciones, manguitos, enlaces, etc.) acometida a vivienda y probada en obra por casa especializada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	0,040	0,69
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	0,040	0,63
P26CP555	m.	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=32mm	4,41	1,000	4,41
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	0,065	0,96
P26WW010	ud	Pequeño material inst. hidra.	0,71	0,070	0,05
				Total Neto	6,74
				PRECIO TOTAL	6,74 Euros

Son SEIS Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por ml

0406 ml Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	15,47	0,100	1,55
O01OA060	h.	Peón especializado	12,87	0,100	1,29
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	0,232	3,42
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	4,94	0,004	0,02
P02TVO100	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=16	12,01	1,000	12,01
				Total Neto	18,29
				PRECIO TOTAL	18,29 Euros

Son DIECIOCHO Euros con VEINTINUEVE Céntimos por ml

0407 ud Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA090	h.	Cuadrilla A	39,78	1,500	59,67
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	1,000	17,34
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	15,57	1,000	15,57

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

P26FF010	ud	Fuente fundic.c/pileta 1 grifo	854,30	1,000	854,30
P01DW090	ud	Pequeño material	1,25	25,000	31,25
				Total Neto	978,13
				PRECIO TOTAL	978,13 Euros

Son NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO Euros con TRECE Céntimos por ud

0408 ud Localización y entronque con red de distribución de agua potable existente conformada por tubería de polietileno de 90 mm. de diámetro exterior.

Total Neto	250,00
PRECIO TOTAL	250,00 Euros

Son DOSCIENTOS CINCUENTA Euros por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

05#		**CAPITULO 5.- CONTROL DE CALIDAD**		
0501	ud	Medidas de Control de Calidad de los materiales según presupuesto de Plan de Control de Calidad y de acuerdo con el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de Calidad en la construcción.		
			Total Neto	546,00
			PRECIO TOTAL	546,00 Euros

Son QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros por ud

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

06# CAPITULO 6.- GESTION DE RCD´s

0601 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto	11,61
PRECIO TOTAL	11,61 Euros

Son ONCE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por tn

0602 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto	20,00
PRECIO TOTAL	20,00 Euros

Son VEINTE Euros por tn

0603 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto	26,00
PRECIO TOTAL	26,00 Euros

Son VEINTISEIS Euros por tn

0604 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03. 01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto	11,61
PRECIO TOTAL	11,61 Euros

Son ONCE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por tn

0605 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto	10,00
PRECIO TOTAL	10,00 Euros

Son DIEZ Euros por tn

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

0606	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.		
		Total Neto	4,00	
		PRECIO TOTAL	4,00	Euros
		Son CUATRO Euros por tn		

0607	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.09.04 RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 17.09.02 Y 17.09.03 (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.		
		Total Neto	12,00	
		PRECIO TOTAL	12,00	Euros
		Son DOCE Euros por tn		

0608	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.		
		Total Neto	14,00	
		PRECIO TOTAL	14,00	Euros
		Son CATORCE Euros por tn		

0609	tn	Carga y transporte a Planta de reciclado, relleno o vertedero por transportista autorizado por la Consejería o Departamento de Medio Ambiente de la CC.AA. correspondiente, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante y considerando una distancia de transporte al destino final no superior a 50Km, cargado a máquina o mediante elementos mecánicos, carga y p.p. de medios auxiliares, incluidos costes de descarga.		
		Total Neto	1,90	
		PRECIO TOTAL	1,90	Euros
		Son UN Euros con NOVENTA Céntimos por tn		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

07# **CAPITULO 7.- VARIOS**

0701 PA. Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.

Total Neto	600,00
PRECIO TOTAL	600,00 Euros

Son SEISCIENTOS Euros por PA.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

4.4.- PRESUPUESTO GENERAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2021/01979/01	**26/05/2021**

VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
01#		**CAPITULO 1.- PAVIMENTACION**								
0101	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso remoción del firme existente.								
			1	760,000		0,200	152,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	152,000	0,050		7,600			
		TOTAL PARTIDA						159,600	7,43	1.185,83
0102	m3	Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.								
			1	300,000			300,000			
		TOTAL PARTIDA						300,000	2,77	831,00
0103	m3	Base granular de zahorra artificial tipo ZA 0/32 extendido y compactado hasta el 100% de su densidad Proctor modificado.								
			1	762,000		0,100	76,200			
			1	15,000	2,500	0,150	5,625			
			1	10,000		0,150	1,500			
		EXCESOS (5,00%)	1	83,325	0,050		4,166			
		TOTAL PARTIDA						87,491	24,85	2.174,15
0104	m2	Riego de imprimación con 1,5 kg. de ECR-1, aplicado en obra.								
			1	760,000			760,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	760,000	0,050		38,000			
		TOTAL PARTIDA						798,000	0,53	422,94
0105	m2	Riego de adherencia con 0,5 kg de emulsión catiónica al 70% ECR-1.								
			1	760,000			760,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	760,000	0,050		38,000			
		TOTAL PARTIDA						798,000	0,33	263,34
0106	tn	Aglomerado asfáltico en caliente, árido calizo, tipo AC22 base 60/70 G (G-20), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.								
			1	760,000	0,060	2,500	114,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	114,000	0,050		5,700			
		TOTAL PARTIDA						119,700	65,24	7.809,23
0107	tn	Aglomerado asfáltico en caliente, árido ofita, tipo AC16 surf 60/70 D (D-12), extendido y compactado con medios mecánicos, incluso parte proporcional de puesta en obra y retirada de equipos de extendido para ejecución de las obras por fases.								
			1	760,000	0,040	2,500	76,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	76,000	0,050		3,800			
		TOTAL PARTIDA						79,800	74,37	5.934,73
0108	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/IIa, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.								
			1	15,000	2,500		37,500			
			1	10,000			10,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	47,500	0,050		2,375			
		TOTAL PARTIDA						49,875	23,56	1.175,06
		TOTAL CAPITULO								19.796,28

Son DIECINUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS Euros con VEINTIOCHO Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
02#		**CAPITULO 2.- ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FABRICA**								
0201	m3	Excavación en alzados y cimientos de muros de escollera, en terreno no clasificado, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y canon de vertido.								
			1	15,000	1,800	0,600	16,200			
		EXCESOS (5,00%)	1	16,200	0,050		0,810			
		TOTAL PARTIDA						17,010	8,39	142,71
0202	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
			1	14,000	2,000	2,500	70,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	70,000	0,050		3,500			
		TOTAL PARTIDA						73,500	2,67	196,25
0203	m3	Hormigón de limpieza HM-20, puesto en obra, incluso medios auxiliares de puesta en obra y encofrado.								
			1	5,750	1,900	0,100	1,093			
			1	9,250	1,400	0,100	1,295			
		EXCESOS (5,00%)	1	2,388	0,050		0,119			
		TOTAL PARTIDA						2,507	95,02	238,22
0204	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fck=250 Kp/cm2 , elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado, curado, pasos de tubería, reservas necesarias, ejecución de juntas y medios axiliares de puesta en obra.								
		ZAPATAS	1	5,750	1,800	0,500	5,175			
			1	9,250	1,300	0,400	4,810			
		ALZADOS	1	2,560	0,300	4,250	3,264			
			1	3,150	0,300	3,600	3,402			
			1	1,650	0,300	2,900	1,436			
			1	3,150	0,300	2,250	2,126			
			1	2,000	0,300	1,550	0,930			
			1	2,800	0,300	0,930	0,781			
		ALBARDILLA	1	15,000	0,650	0,100	0,975			
		EXCESOS (5,00%)	1	22,899	0,050		1,145			
		TOTAL PARTIDA						24,044	113,91	2.738,85
0205	kg	Acero nervado para hormigón armado, tipo B 500 S, fyk=5.000 kg/cm2, colocado en obra, inclulso doblado, atado, puntas y solapes.								
		ZAPATAS	1	5,175	80,000		414,000			
			1	4,810	80,000		384,800			
		ALZADOS	1	3,264	80,000		261,120			
			1	3,402	80,000		272,160			
			1	1,436	80,000		114,880			
			1	2,126	80,000		170,080			
			1	0,930	80,000		74,400			
			1	0,781	80,000		62,480			
		ALBARDILLA	1	0,975	100,000		97,500			
		EXCESOS (5,00%)	1	1851,42	0,050		92,571			
		TOTAL PARTIDA						1.943,991	1,23	2.391,11
0206	m2	Encofrado recto o curvo en paramentos vistos u ocultos, ejecutado con madera cepillada y canteada de igual tamaño, tablero fenólico o paneles aprobados por la Dirección de obra, incluso andamiajes y parte proporcional de berenjeno, cimbras, atado, desencofrado, descimbrado y medios auxiliares de puesta en obra.								
		ZAPATAS	2	5,500		0,500	5,500			
			2	8,000		0,400	6,400			
		ALZADOS	2	2,560		4,250	21,760			
			2	3,150		3,600	22,680			
			2	1,650		2,900	9,570			
			2	3,150		2,250	14,175			
		Suma y sigue								5.707,14

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								5.707,14
			2	1,650		1,550	5,115			
			2	2,800		0,930	5,208			
			1	10,000			10,000			
		ALBARDILLA	4	15,000		0,100	6,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	106,408	0,050		5,320			
		TOTAL PARTIDA						111,728	32,69	3.652,39
0207	m3	Mampostería concertada, procedente del propio muro con desmontaje incluido, a tres caras vistas de 60 cm. de espesor, juntas rehundidas de mortero y medios auxiliares de puesta en obra.								
		ALZADOS	1	2,560	0,400	4,250	4,352			
			1	3,150	0,400	3,600	4,536			
			1	1,650	0,400	2,900	1,914			
			1	3,150	0,400	2,250	2,835			
			1	1,650	0,400	1,550	1,023			
			1	2,800	0,400	0,930	1,042			
		EXCESOS (5,00%)	1	15,702	0,050		0,785			
		TOTAL PARTIDA						16,487	236,67	3.901,98
0208	m.	Peldaño de hormigón HA-25/P/20/I de 34x16, realizado in situ, i/colocación de armadura de acero corrugado, formación de peldaño con hormigón, enfoscado con mortero M-5, enriquecido con cemento, ruleteado y curado, terminado.								
			27	2,500			67,500			
		TOTAL PARTIDA						67,500	52,20	3.523,50
0209	ml	Suministro y colocación de barandilla, compuesta por tubos de acero galvanizado pintados de gris oxiróm, con coble pasamanos de 50 mm de diámetro, con separación entre columnas ajustada al diseño y necesidades de la obra, de una altura total de 1,05 m, i/recibido de pies en dados de hormigón, remates de pavimento y limpieza.								
			2	15,000			30,000			
			1	5,500			5,500			
		TOTAL PARTIDA						35,500	120,52	4.278,46
		TOTAL CAPITULO								21.063,47

Son VEINTIUN MIL SESENTA Y TRES Euros con CUARENTA Y SIETE Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
03#		**CAPITULO 3.- SEÑALIZACION**								
0301	ml	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr./m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr./m2, incluso premarcaje.								
		APARCAMIENTO BLANCAS	1	210,000			210,000			
		MINUSVALIDOS AMARILLA	1	10,000			10,000			
		TOTAL PARTIDA						220,000	1,40	308,00
0302	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.								
		STOP	1	3,000	2,000		6,000			
		TOTAL PARTIDA						6,000	25,39	152,34
0303	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, blanca/amarilla, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en enrejados amarillo, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.								
		ENREJADOS AMARILLOS	1	60,000			60,000			
			1	9,000			9,000			
			1	7,000			7,000			
		CEBREADO MINUSVALIDOS	1	8,000			8,000			
		TOTAL PARTIDA						84,000	18,18	1.527,12
0304	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
		APARCAMIENTO	1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	147,71	147,71
0305	ud	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
		STOP	1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	161,83	161,83
0306	ud	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
			2				2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	159,90	319,80
0307	ud	Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	149,34	149,34
		TOTAL CAPITULO								2.766,14

Son DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y SEIS Euros con CATORCE Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
04#		**CAPITULO 4.- MOBILIARIO URBANO**								
0401	ml	Apertura, cierre y consolidación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, con parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.								
		PEBD Ø32 MM	1	50,000			50,000			
		PVC Ø160 MM.	1	18,000			18,000			
		TOTAL PARTIDA						68,000	6,05	411,40
0402	ud	Arqueta de acometida a viviendas de saneamiento según modelo en planos, con tapa de fundición dúctil sobre asiento elástico C-250, de 50x50cm., incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera y alzados de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	143,52	143,52
0403	ud	Acometida a vivienda con tubería de polietileno B.D. de 32 mm. de diámetro exterior PN 10 atm. colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, recubrimiento de arena de 15 cm. y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarín HAKU, enlaces, carretes, manguitos, reducciones, etc) arqueta de fundición de hierro para alojamiento de contador, acometida a vivienda desde red de distribución, incluso zanja en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero. Terminada.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	185,98	185,98
0404	ud	Contador de 13,50 mm. de diámetro bañado en glicerina, colocado en arqueta de acometida a vivienda, incluso uniones excedentes y piezas especiales, válvula de retención, secccionamiento, colocado y probado en obra por casa especializada.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	72,53	72,53
0405	ml	Tubería de polietileno BD 32 mm. de diámetro exterior, PT 10 armósferas, colocada sobre lecho de arena de 10 cm., recubrimiento de arena de 15 cm., incluso uniones y parte proporcional de piezas especiales (tés, codos, collarines, reducciones, manguitos, enlaces, etc.) acometida a vivienda y probada en obra por casa especializada.								
			1	50,000			50,000			
		TOTAL PARTIDA						50,000	6,74	337,00
0406	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
		PVC Ø160 MM.	1	18,000			18,000			
		TOTAL PARTIDA						18,000	18,29	329,22
0407	ud	Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	978,13	978,13
0408	ud	Localización y entronque con red de distribución de agua potable existente conformada por tubería de polietileno de 90 mm. de diámetro exterior.								
		Suma y sigue								2.457,78

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								2.457,78
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000	250,00	250,00
		TOTAL CAPITULO								2.707,78

Son DOS MIL SETECIENTOS SIETE Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
05#		**CAPITULO 5.- CONTROL DE CALIDAD**								
0501	ud	Medidas de Control de Calidad de los materiales según presupuesto de Plan de Control de Calidad y de acuerdo con el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de Calidad en la construcción.								
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000	546,00	546,00
		TOTAL CAPITULO								546,00

Son QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
06#		**CAPITULO 6.- GESTION DE RCD´s**								
0601	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
		TOTAL PARTIDA	1	5,000			5,000	5,000	11,61	58,05
0602	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
		TOTAL PARTIDA	1	1,370			1,370	1,370	20,00	27,40
0603	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
		TOTAL PARTIDA	1	1,140			1,140	1,140	26,00	29,64
0604	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03.01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
		TOTAL PARTIDA	1	5,000			5,000	5,000	11,61	58,05
0605	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
		TOTAL PARTIDA	1	0,690			0,690	0,690	10,00	6,90
0606	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
		TOTAL PARTIDA	760	0,100	0,500	1,800	68,400	68,400	4,00	273,60
		Suma y sigue								453,64

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								453,64
0607	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.09.04 RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 17.09.02 Y 17.09.03 (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	12,00	12,00
0608	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	3,200			3,200			
		TOTAL PARTIDA						3,200	14,00	44,80
0609	tn	Carga y transporte a Planta de reciclado, relleno o vertedero por transportista autorizado por la Consejería o Departamento de Medio Ambiente de la CC.AA. correspondiente, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante y considerando una distancia de transporte al destino final no superior a 50Km, cargado a máquina o mediante elementos mecánicos, carga y p.p. de medios auxiliares, incluidos costes de descarga.								
			1	85,800			85,800			
		TOTAL PARTIDA						85,800	1,90	163,02
		TOTAL CAPITULO								673,46

Son SEISCIENTOS SETENTA Y TRES Euros con CUARENTA Y SEIS Céntimos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
07#		**CAPITULO 7.- VARIOS**								
0701	PA.	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.								
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000	600,00	600,00
		TOTAL CAPITULO								600,00

Son SEISCIENTOS Euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

PROYECTO DE APARCAMIENTO EN BARRIO (ARABA/ALAVA)
RESUMEN DEL PRESUPUESTO
Proyecto : 17-030-BARRIO_APARCAMIENTO_rev02

01#	PAVIMENTACION		19.796,28
02#	ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FABRICA		21.063,47
03#	SEÑALIZACION		2.766,14
04#	MOBILIARIO URBANO		2.707,78
05#	CONTROL DE CALIDAD		546,00
06#	GESTION RCD´s		673,46
07#	VARIOS		600,00
TOTAL EJECUCION MATERIAL			48.153,13
GASTOS GENERALES (13,000%)		13,000%	6.259,91
BENEFICIO INDUSTRIAL (6,000%)		6,000%	2.889,19
TOTAL			57.302,23
I.V.A. (21,000%)		21,000%	12.033,47
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA			69.335,70
T O T A L			69.335,70

Son SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO Euros con SETENTA Céntimos.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

Pintor Teodoro Dublang, nº7
01008 Vitoria-Gasteiz
Tfno 945 13 17 57
E-mail egitu@egitu.com

4.5.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PAÍS VASCO
Expediente 2021/01979/01
Fecha 26/05/2021
VISADO

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

		PRESU. BASE	I.V.A. (21,00%)	P.E.C.
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		48.153,13 €		
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA		57.302,23 €	12.033,47 €	69.335,70 €
HONORARIOS TECNICOS:				
PROYECTO	48.153,13 * 0,04 *1,00*1,00*0,90	1.733,51 €	364,04 €	2.097,55 €
DIRECCION FACULTATIVA	48.153,13 * 0,04 *1,00*1,00*0,90	1.733,51 €	364,04 €	2.097,55 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION		**60.769,26 €**	**12.761,55 €**	**73.530,80 €**

Asciende el PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION a la cantidad de **SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS TRENTA EUROS Y OCHENTA CENTMOS.**

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2021

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
PAÍS VASCO
Fecha 26/05/2021
Expediente 2021/01979/01
VISADO