
DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	3	4.1.7. Demolición de obras temporales.....	27
1.1. OBJETO DEL PLIEGO.	3	4.1.8. Restauración del medio ambiente local	27
1.2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	3	4.2. DEMOLICION DE BORDILLO	27
1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	3	4.3. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS EN CALZADAS Y ACERAS	27
1.4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS	3	4.4. DEMOLICIÓN DE FIRME FLEXIBLE DE CALZADAS	28
1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	3	4.5. EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y POZOS	28
1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5	4.6. RELLENO DE ZANJAS.....	28
2. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA	5	4.7. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS	29
3. CONDICIONES DE MATERIALES DE OBRA CIVIL	8	4.8. HORMIGONES	29
3.1. AGUA.....	8	4.9. ARQUETAS.....	29
3.2. ADITIVOS PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS.....	8	4.10. HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	30
3.3. CEMENTOS	9	4.11. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL	32
3.4. MORTEROS DE CEMENTO	9	4.12. COLOCACIÓN DE BORDILLO PETREO	33
3.5. MATERIALES DE RELLENOS DE ZANJAS	10	4.13. PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL	34
3.6. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	10	4.14. PAVIMENTOS DE PIEZAS RÍGIDAS PREFABRICADAS	34
3.6.1. Árido fino.....	10	4.15. PAVIMENTO DE MEZCLAS BITUMINOSAS	35
3.6.2. Árido grueso	11	4.16. CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO.....	36
3.7. HORMIGONES	11	4.17. CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO	38
3.8. ACERO PARA ARMADURAS.....	13	4.18. CANALIZACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.....	40
3.9. ACERO PARA MALLAS.....	14	4.19. CIMENTACIÓN DE COLUMNAS Y BÁCULOS	41
3.10. MADERA PARA MOLDES Y ENCOFRADOS.....	14	4.20. COLUMNAS	41
3.11. TUBERÍA DE PVC	15	4.21. COMPROBACIONES DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	41
3.12. TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO PE.....	15	4.22. RED DE RIEGO.....	42
3.12.1. Tubos y accesorios de polietileno de Baja Densidad	16	4.22.1. Tuberías.....	42
3.12.2. Tubos y accesorios de polietileno de Alta Densidad.....	17	4.22.2. Riego Localizado.....	43
3.13. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN	19	4.22.3. Bocas de Riego	44
3.14. ZAHORRA PARA SUBBASES.....	20	4.22.4. Elementos de control y distribución	44
3.15. BETUNES ASFÁLTICOS	21	4.23. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: MARCAS VIALES	45
3.16. EMULSIONES BITUMINOSAS	21	5. MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS.....	46
3.17. MATERIALES PÉTREOS.....	23	5.1. CONDICIONES GENERALES	46
3.17.1. Bordillos de piedra.....	23	5.2. MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES DE OBRA.....	46
3.17.2. Losas de piedra.....	23	6. DISPOSICIONES GENERALES.....	47
3.18. BALDOSAS DE HORMIGÓN	24	6.1. ESPECIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN Y OBRA CIVIL	47
3.19. LADRILLO CERÁMICO	25	6.2. EJECUCIÓN	47
3.20. TAPAS Y MATERIALES DE FUNDICION.....	26	6.3. PRESENCIA O REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA A PIE DE OBRA	47
3.21. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO	26	6.4. SUBCONTRATOS.....	47
4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA	27	6.5. RESPONSABILIDADES LEGALES.....	47
4.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS.....	27	6.6. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS	47
4.1.1. Definición.....	27	6.7. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE OBRAS	48
4.1.2. Obras preparatorias	27	6.8. SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS	48
4.1.3. Calles, carreteras y accesos.....	27	6.9. BIENES Y OBJETOS ENCONTRADOS	48
4.1.4. Equipos.....	27	6.10. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	48
4.1.5. Derecho de paso.....	27	6.11. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	48
4.1.6. Reparación de daños.....	27	6.12. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.....	48
		6.13. CONTROL DE LOS MATERIALES.....	49
		6.14. MEDICIONES, RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES DE OBRA EJECUTADA.....	49

6.15.	CÁLCULO DE PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DEL PRESUPUESTO DE CONTRATA	49
6.16.	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS	50
6.17.	PERIODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	50
6.18.	PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO	50
6.19.	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA	50
6.20.	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	50
6.21.	CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS	51

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO DEL PLIEGO.

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto, incluidos todos los materiales, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

1.2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

El objeto del proyecto es la definición y valoración de un modo preciso de las características generales de las obras y actuaciones necesarias para la humanización del tramo de la rúa Concepción Arenal situado entre la rúa José Trasende y Rúa Real de Cantoarea, mediante la adopción y justificación de soluciones concretas.

1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva, los Planos y el Presupuesto.

La Dirección Facultativa de la Obra podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.

1.4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último, siempre y cuando las obras se ejecuten con coherencia a juicio de la Dirección Facultativa.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Prescripciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Facultativa de la Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Prescripciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección Facultativa, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El objetivo de la obra es el de proceder a la humanización de un tramo de la calle Concepción Arenal, concretamente el comprendido entre la calle José Trasende y Rúa Real de Cantoarea, de aproximadamente 208 m de longitud.

Además de modificar la configuración del espacio, dotando de mayor amplitud a las aceras y facilitando así el tránsito peatonal, se reordena la zona de aparcamiento de vehículos y la zona de carga y descarga, dotando al ámbito de actuación de nuevos servicios y elementos de mobiliario urbano.

Con el nuevo diseño del vial quedará un ancho de calzada de 6,20 m (2 carriles de 3,10 m), a los que se suman 2,20 m más en la zona donde está previsto espacio de estacionamiento o de carga y descarga, en la margen izquierda (en el sentido de José Trasende a Cantodarea). Los anchos de acera serán variables debido a las alineaciones de fachadas existentes, oscilando entre los 1,94 m y los 2,73 m en la margen derecha, y entre los 2,22 m y 5,74 m en la margen izquierda.

Los servicios que van a ser renovados son:

- Saneamiento de aguas pluviales
- Saneamiento de aguas residuales
- Abastecimiento
- Alumbrado público
- Red de riego para las jardineras

En concreto, las actuaciones son las siguientes:

ACTIVIDADES PREVIAS

Comprende las tareas de desmontaje y retirada de elementos urbanos que es preciso sustituir o que no tienen continuidad en el presente proyecto; básicamente son señales, marquesinas, mobiliario urbano, etc.; los mencionados elementos se trasladarán al almacén municipal para su posterior reutilización o reciclaje.

Asimismo comprende los trabajos de demolición de los pavimentos de acera existentes, y la demolición y/o fresado del pavimento del vial. También es preciso la retirada de una tubería existente de fibrocemento, que no presta servicio en la actualidad.

SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES

Con el objeto de mejorar la red de aguas pluviales del tramo de proyecto, que es muy antigua y está constituida por tramos discontinuos de tuberías de hormigón en ambas aceras de 300 y 400 mm de diámetro, se ha planteado la sustitución de la misma por tuberías de PVC SN-4 de Ø 630 y 400 mm. Bajo la acera de la margen derecha (en el sentido de circulación, es decir desde José Trasende hacia Cantoarea) se instalarán 148,03 m de tubería de PVC SN-4 Ø 400 mm y 69,13 m de Ø 630 mm y en la margen izquierda se instalarán 203,35 m de tubería de PVC SN-4 Ø 400 mm.

Además se construirán 24 nuevos sumideros de 30x60x60 cm, en ambos lados del vial, ya que al variar las alineaciones de los bordillos es preciso modificar la ubicación de los mismos. Serán de hormigón HM-20 con paredes de 10 cm de espesor y marco y rejilla de fundición de 60x30 cm. Se conectarán al colector con tubería de PVC SN-4 de 200 mm de diámetro.

Para facilitar los cambios de alineación, para conectar los sumideros al colector y para facilitar las inspecciones de control y mantenimiento, se construirán 28 pozos de registro formados por aros prefabricados de hormigón de 1,00 m de diámetro, con solera de hormigón HM-20 de 20 cm, cono excéntrico, cerco y tapa de fundición dúctil clase D-400, enrasada con el pavimento.

Las aguas provenientes de los tejados de los edificios a través de sus bajantes se conectarán asimismo al colector de aguas pluviales

Al igual que en la situación actual, se realizará "in situ" un caz perimetral de hormigón HM-20 de 20 cm de ancho, junto al bordillo, para la recogida y canalización del agua pluvial.

SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES

La actual red de saneamiento de aguas residuales en el tramo de Concepción Arenal situado entre la calle José Trasende y Rúa Real de Cantoarea es antigua y está formada por tuberías de gres y de hormigón, en

ambas aceras, de 400 y 300 mm de diámetro., presentando graves deterioros y un funcionamiento deficiente.

Esta red existente será sustituida por una nueva canalización con tubería de PVC SN-4 Ø 400 y 315 mm. Bajo la acera de la margen derecha (en el sentido de circulación, es decir de José Trasende hacia Cantoarea) se instalarán 98,10 m de tubería Ø 315 y 106,60 m Ø 400 mm y en la margen izquierda otros 203,05 m Ø 315 mm.

Se ejecutarán 28 pozos de registro situados como se indica en planos correspondientes, donde se conectarán las acometidas domiciliarias de los edificios. Estos pozos estarán formados por aros prefabricados de hormigón de 1,00 m de diámetro, con solera de hormigón HM-20 de 20 cm, cono excéntrico, cerco y tapa de fundición dúctil clase D-400, enrasada con el pavimento.

Están previstas 26 acometidas domiciliarias para conectar los albañales procedentes de las edificaciones de ambos lados del vial. Consistirán en una arqueta situada en el límite de la propiedad y la tubería de PVC SN-4 de 200 mm de diámetro hasta la conexión al pozo de registro.

ABASTECIMIENTO

En la actualidad existe una red de abastecimiento formada por tuberías de diferentes materiales (PVC, fundición gris, PEAD, etc.. y con diferentes secciones, desde 90 mm hasta 160 mm. Dicha red, debido a su antigüedad, presenta graves problemas de conservación y funcionamiento, provocando frecuentes roturas, con las repercusiones negativas que ello conlleva para el vecindario de esta calle.

Está prevista la renovación total de la red, instalando tubería de fundición dúctil Ø 200 mm bajo las aceras de cada margen de la calle. En total se instalarán 435,92 m de tubería y 13 unidades de válvula de compuerta, para facilitar las tareas de sectorización y maniobra de la red.

Se renuevan asimismo las 26 acometidas domiciliarias existentes en la actualidad.

ALUMBRADO PÚBLICO

Dado el buen estado de funcionamiento de las luminarias que recientemente han sido renovadas, únicamente se sustituirán los 12 soportes a fachada de este tramo, instalando unos nuevos de acero inoxidable, modelo "AERO" de SETGA o equivalente.

Aprovechando las actuaciones en este tramo de Concepción Arenal se soterrará el cableado eléctrico y se reubicará el cuadro de mando que actualmente está situado entre los edificios números 134 y 136 de la calle Concepción Arenal. Se trata de desplazarlo ligeramente hacia el norte con el fin de colocar la marquesina de la parada de autobús.

Como elementos complementarios de la instalación de alumbrado público se instalarán, en los pasos de peatones, refuerzos lumínicos en columnas de 6 metros, dos columnas por cada paso de peatones modelo PRUDENZA de SETGA o equivalente, una a cada lado del mismo. Estos elementos estarán dotados de sensores volumétricos para su activación automática al detectar la presencia de peatones.

Se incluye asimismo la obra civil correspondiente (cimentaciones de columnas, canalizaciones y arquetas) y el cableado correspondiente. El conexionado se realizará a la red existente, en el cuadro reseñado con anterioridad.

PAVIMENTOS

El objetivo principal de la actuación en relación a los pavimentos es el de ampliar la superficie destinada a los peatones, reordenando para ello la calzada y la zona de aparcamiento, que pasará a quedar únicamente en la margen izquierda.

Dada la situación en la que se encuentran en la actualidad las entradas a las viviendas y/o locales comerciales existentes en la zona y la rasante de las calles adyacentes, habrá que mantener sensiblemente las rasantes actuales para no modificar el acceso a las mismas y facilitar el encuentro con las mencionadas calles.

- Pavimento peatonal, aceras:

El nuevo pavimento de acera estará conformado por losas prefabricadas de hormigón, de dimensiones 60x40x6 cm, con acabado coloreado y estará confinado en ambos lados por bandas continuas de losas de granito gris alba de 60x40x6 cm. Estas bandas seguirán por un lado la alineación del bordillo y por el otro la alineación de las fachadas. Asimismo, se intercalaran bandas transversales del mismo material. Tanto las losas de hormigón como las de granito irán asentadas sobre una capa de 4 cm de espesor de mortero de cemento M-40.

El bordillo será de granito gris alba de dimensiones 30x15 cm, con bisel de 2x2 cm y acabado flameado, e irá colocado sobre base de hormigón HM-20.

En los pasos de peatones, con el fin de diferenciarlos del resto del pavimento, se utilizan baldosas de hormigón bicapa de color rojo, de dimensiones 30x30 cm y 60x40 cm; los acabados de dichas losas serán lisos, direccionales o podotáctiles, dependiendo de su función y de acuerdo a la distribución indicada en los planos.

La base del pavimento de aceras estará constituida por 15 cm de zahorra artificial extendida y compactada en tongadas al 98% del PM sobre la caja de pavimento abierta y perfilada previamente. Sobre esta capa de zahorra se colocará una base para el pavimento de 15 cm de hormigón HM-20 regleado y con las juntas correspondientes. Dicha base estará reforzada con malla electrosoldada y con mayor espesor de hormigón, 20 cm, en los accesos a garajes. La malla será de barras corrugadas de acero B500T de Ø10 cada 15-15, dispuesta en su cara inferior, con un recubrimiento mínimo de 2 cm..

La pendiente transversal de las aceras oscilará entre el 1,5 y el 2% hacia la calzada, salvo los últimos 50 m de la margen izquierda, entre calle Sur y calle Real de Cantodarea, que será del 1% para poder adaptar las rasantes a los condicionantes existentes.

El pavimento de la rúa do Sur se ha planteado como una plataforma única de losas de granito gris alba de 60x40x6 cm, sobre base de 20 cm de hormigón armado HA-25 con mallazo 15-15 Ø10 y 15 cm de zahorra.

- Pavimento de calzada:

Con el nuevo diseño del vial quedará un ancho de calzada de 6,20 m, con dos carriles de 3,10 m, a los que se suman 2,20 m más en la zona donde está previsto espacio de estacionamiento o de carga y descarga, en la margen izquierda (en el sentido de José Trasende a Cantodarea). El firme de calzada no va a sufrir variación en su estructura.

Se realizará únicamente la reposición con dos capas de MBC: la inferior será de 7 cm de espesor AC 22 Bin S sobre la zona previamente fresada, incluyendo riego de adherencia, la capa superior o de rodadura será AC 16 surf D y tendrá 5 cm de espesor, sobre riego de adherencia.

El carril de estacionamiento tendrá una estructura diferente. Se demolerá el aglomerado existente y se formará una caja de 65 cm de profundidad. El pavimento estará constituido por una base de 40 cm de zahorra artificial sobre la explanada compactada y una capa de hormigón HF-4,5 de 25 cm de espesor, armada con malla para facilitar el reparto de cargas y mejorar la resistencia a tracción. La malla electrosoldada será de barras corrugadas de acero B500T de Ø10 cada 15-15, y se dispondrá en su cara inferior, con un recubrimiento mínimo de 2 cm. El acabado superficial del hormigón será pulido y se ejecutará con pendiente transversal media del 2 % hacia el bordillo.

Entre el bordillo perimetral de las aceras y el pavimento asfáltico se dispondrá una rigola de 30 cm de ancho realizada "in situ" con HM-20 para la canalización y recogida de las aguas pluviales.

Tanto en la ejecución del pavimento de aceras como en la reposición del pavimento del vial, es preciso situar en la cota definitiva las tapas de las arquetas y/o pozos existentes.

MOBILIARIO URBANO

Como complemento al nuevo diseño de la humanización se incluyen diferentes elementos de mobiliario urbano que permitan un mayor disfrute del espacio por parte de los usuarios del mismo.

En concreto se instalarán los siguientes elementos:

- 8 papeleras de 80 litros de capacidad, modelo "MILENIUM" de CONTENUR o equivalente
- 3 alcorques de granito de dimensiones en planta 2,20x2,20 m formados por piezas de sección 30x65 cm, quedando vista una altura de 40 cm sobre acera. Sobre un lado se colocará un asiento de madera tratada, y en el centro irá plantado un árbol ornamental.
- una marquesina de dimensiones en planta 1,80x3,00 m, modelo "AUREO" de MMCITÉ o equivalente, que sustituirá a la situada en la actualidad en la esquina de Concepción Arenal con la calle Sagrada Familia e irá instalada entre los números 134 y 136 de Concepción Arenal.

SEÑALIZACIÓN

Se señalará por un lado la dirección y sentido de circulación con flechas direccionales en cada carril y por otro los pasos de peatones, mediante pintado sobre el pavimento de banda transversal continua de 50 cm de ancho con pintura reflectante y microesferas de vidrio. Habrá tres pasos de peatones en el tramo de la calle Concepción Arenal, un cuarto en la esquina de la calle José Trasende con Concepción Arenal y un quinto en la esquina de calle Sagrada Familia con Concepción Arenal.

La señalización horizontal incluye también el pintado del eje del vial, de las zonas reservadas para aparcamiento, de zonas de carga y descarga, de entradas a garajes y de plazas de aparcamiento reservadas para discapacitados y motocicletas.

Complementando dicha instalación se colocarán señales verticales: 11 de indicación o informativa, 4 de prohibición y 1 de peligro.

JARDINERÍA Y RIEGO AUTOMÁTICO

Se proyecta la instalación de riego automático para los tres alcorques descritos en el apartado de mobiliario urbano, con sus correspondientes programadores y automatismos instalados en arquetas.

En los alcorques se realizará la colocación de material filtrante, geotextil, tierra vegetal, abono mineral, estabilizador y la plantación de árbol ornamental de especie a definir por la D.F.

1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estima un plazo de ejecución de las obras de SEIS (6) meses.

2. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

En la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto, serán de aplicación las disposiciones que a continuación se relacionan:

De carácter europeo

- Directiva 92/57 de la CEE de 24 de junio.

De carácter estatal

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, que aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- RDL 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados. Modificada por el Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. Modificada por la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. Modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971.
- RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre.
- Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, modificada y ampliada por RD 159/1995 y orden 20/02/97.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997, de 7 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - Señalización de riesgos (R.D.485/1997 de 14 de abril).
 - Real Decreto 486/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Real Decreto 487/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
 - Real Decreto 488/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud relativo al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
 - Real Decreto 664/1997 de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
 - Real Decreto 665/1997 de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
 - Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Guía técnica del INSHT.
 - Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - Real Decreto 374/2001 de protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
 - Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
 - Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
 - Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
 - Real Decreto 1311/2005 de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
 - Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido.
 - Real Decreto 604/2006 que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997.
 - Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
 - R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
 - Orden TIN/1071/2010 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
 - Estatuto de los Trabajadores.
 - Orden, de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación.
 - Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Modificada por Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
 - "Manual de Costes de Maquinaria" de SEOPAN-ATEMCOP, que actualiza (año 2009 y complemento del 2010) el del "Cálculo de costes de maquinaria y útiles" editado por la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales en 1964.
 - Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras, y sus modificaciones.
 - Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras, y sus modificaciones.
 - Código de la circulación.
 - Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y sus modificaciones.
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y sus modificaciones.
 - Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
 - Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
 - Reglamento para la ejecución de la evaluación de impacto ambiental (E. I. A.) aprobado por Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre.
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
 - RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- De carácter autonómico**
- Lei 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
 - Lei 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia (LOUGA), (DOG 31/12/2002), con las modificaciones introducidas por la Ley 15/2004 de 29 de diciembre (DOG 31/12/2004); por la Ley 6/2007 de 11 de mayo, de medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y del litoral de Galicia (DOG 16/05/2007); por la Ley 3/2008, de mayo, de ordenación de la minería de Galicia (DOG 6/06/2008); por la Ley 6/2008, de 19 de junio, de medidas urgentes en materia de vivienda y suelo (DOG 30/06/2008); por la ley 18/2008, de 29 de diciembre, de vivienda de Galicia; por la Ley 2/2010, de 25 de marzo (DOG 31/03/2010) y la Ley 15/2010, de 28 de diciembre (DOG 30/12/2010).
 - Lei 9/2010, de 4 de noviembre, de augas de Galicia.
 - D 20/2011, de 10 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL).
 - Plan Hidrológico de Galicia Costa.
 - Nueva Ley 8/2013, de 28 de junio, de Carreteras de Galicia.
 - Lei 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia, modificada por la Lei 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
 - Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
 - Lei 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
 - Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.

- Orden de 20 de julio de 2009 por la que se regulan los contenidos de los estudios de minimización de la producción de residuos que deben presentar los productores de residuos de Galicia.
- Orden de 20 de julio de 2009 por la que se regula la construcción y la gestión de los vertederos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Orden del 1 de abril de 2013 por la que se designan los órganos de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras competentes para la tramitación de las comunicaciones previas al ejercicio de actividades de producción y gestión de residuos previstas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

De carácter municipal

- Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) del concello de Marín, aprobado definitivamente de conformidad con lo señalado en la Orden de 27 de junio de 2012 (DOGA).

De carácter específico, relativo a materiales y puesta en obra de los mismos, que no estén especificadas expresamente en este pliego

- PG-3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (O. M. de 6/2/76), y las Órdenes posteriores que lo modifican o actualizan.
- PG-4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras.
- 5.2-IC Instrucción “Drenaje Superficial”.
- Orden Circular 17/2003 de la Dirección General de Carreteras. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- 6.1-IC Norma “Secciones de Firme” de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- 6.3-IC Norma “Rehabilitación de Firmes” de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre.
- Orden Circular 322/97 “Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor”.
- Orden 3/6/1986 “Obras de paso de Carreteras IC, IIC y 4.2-IC”.
- Orden 8/7/1964 “Obras pequeñas de fábrica 4.1-IC”.
- Orden 16/12/1997 “Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio”. Modificada por las Órdenes FOM/392/2006, de 14 de febrero, y FOM/1740/2006, de 24 de mayo.
- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes.
- 8.2-IC Norma “Marcas Viales” de la Instrucción de Carreteras, Orden de 16 de julio de 1987.
- 8.1-IC Norma “Señalización vertical” de la Instrucción de Carreteras, Orden de 28 de diciembre de 1999.
- 8.3-IC Norma “Señalización de obras” de la Instrucción de Carreteras, aprobada por O. M. de 31 de agosto de 1987.
- Señalización móvil de obras. Norma complementaria de la 8.3-IC.
- Catálogo de Señales de Circulación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Orden Circular 28/09, de 19 de octubre de 2009, “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”.
- Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, y nota técnica de 25 de octubre de 2006, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas. Ampliada por O. C. 18bis/08, de 30 de julio de 2008, y nota técnica de 3/7/09.

- Orden circular 1/2009, "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas", de la Dirección Xeral de Obras Públicas de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de la Xunta de Galicia.
- Orden Circular 23/08 “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carreteras”.
- IAP-11 “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera”. Orden FOM/2842/2011.
- “Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras” de la Dirección General de Carreteras, MOPU 1987.
- IC620 “Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano”. MOPTMA 1995.
- IC603 Carreteras urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. MOPT 1992, y documento resumen. MOPT 1993.
- Instrucción de accesos en las carreteras convencionales de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- P. S. P. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Orden MOPU 15/9/1986.
- Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX.
- T. F. C. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas.
- Orden MOPU 28/7/1974.
- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX.
- Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG, nov/2009). Xunta de Galicia.
- EHE-08 “Instrucción de Hormigón Estructural”. RD 1247/2008, de 18 de julio. (BOE nº 203 de 22 de agosto de 2008).
- RC-08 “Instrucción para la recepción de cementos”. RD 956/2008, de 6 de junio, y corrección de errores en BOE nº 220, de 11 de septiembre de 2008.
- Orden de 21 de noviembre de 2001, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Pliego General de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de derivados del Cemento.
- Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja sobre Obras de Fabrica (P. I. E. T. 70).
- Normas U. N. E.
- NCSP-07. Norma de construcción sismorresistente: Puentes. RD 637/2007, de 18 de mayo.
- N. L. T.. Normas de ensayo del laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del CEDEX.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, y modificaciones realizadas por el RD 560/2010.
- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación. Modificado por el RD 1371/2007

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

3. CONDICIONES DE MATERIALES DE OBRA CIVIL

3.1. AGUA

Aguas utilizadas para algunos de los usos siguientes:

Elaboración de morteros, hormigones o lechadas.
 Elaboración de pasta de yeso.
 Riego de plantaciones.
 Conglomerados grava - cemento, tierra - cemento, grava - emulsión.
 Humectación de bases o subbases.
 Humectación de piezas cerámicas, cemento, etc.

Podrán ser empleadas, como norma general, todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiéndose analizar aquellas que no posean antecedentes concretos y ofrezcan dudas en su composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones, cumpliendo el Artículo 27 de la EHE08 y el Artículo 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones" de la orden FOM/475/2002 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, o en caso de duda, al inicio de la obra, se tomará una muestra de 8 l y se verificará que cumple:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234) ≥ 5 .
- Total de sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 g/l.
- Sulfatos, expresados en SO₄ (UNE 7131) ≤ 1 g/l.
- Ion cloro, expresado en CL (UNE 7178) $\leq 0,1$ g/l para una estructura con armaduras pretensadas o postensadas.
 - ≤ 6 g/l para hormigón armado.
 - ≤ 18 g/l para hormigón en masa y morteros sin contacto con armaduras.
- Azúcares o Hidratos de carbono (UNE 7132) = 0.
- Sustancias orgánicas solubles en éter ≤ 15 g/l.
- Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias podrá hacerse aún más severa, a juicio de la D.F.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando el hormigonado se realice en tiempo frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse agua caliente hasta 40°C, para el amasado, sin necesidad de adoptar precauciones especiales.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Litros (l) de volumen necesario procedente de la instalación de obra.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

De manera que no se alteren sus condiciones

3.2. ADITIVOS PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS

DEFINICIÓN Y CONDICIONES

Aditivos son aquellas sustancias que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en una proporción no superior al 5%, producen modificaciones de alguna de sus características, propiedades o comportamiento.

Se clasifican en:

1. Aditivos químicos
2. Productos aditivos minerales puzolánicos o inertes.

Pueden ser: aireantes, anticongelante, fluidificante, hidrófugo, inhibidor del fraguado, acelerador del fraguado, colorantes.

Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total, cualquiera que sea la concentración del aditivo. Si se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersable, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante 10 h.

Es imprescindible la realización de ensayos en todos y cada uno de los casos, y muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Para que pueda ser autorizado su empleo, el fabricante garantizará que agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Kg de peso necesario suministrado en obra.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Aditivos y colorantes:

- Suministro: en envases cerrados herméticamente, sin alteraciones, etiquetado según UNE 83-275/87.
- Almacenaje: en lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.

Cenizas volantes:

- Suministro: a granel, en camiones silo herméticos.
- Almacenaje: en silos herméticos.

Escoria granulada:

- Suministro: protegido de manera que no se alteren sus características.
- Almacenaje: protegidas de contaminaciones, especialmente las del terreno, y separando las distintas fracciones granulométricas.

CONDICIONES PARTICULARES DE RECEPCIÓN

El mismo fabricante o el suministrador proporcionará gratuitamente muestras para ensayos e información en la que figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 8.320, así como los siguientes aspectos:

1. Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia.
2. Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los productos, sus componentes principales y los secundarios que se empleen para modificar la acción principal o para producir otros efectos simultáneos.
3. Si se suministra en forma de solución, contenido de productos sólidos y naturaleza de los disolventes.
4. Dosificación del producto.
5. Condiciones de almacenamiento y periodo máximo admisible.

Para la realización de los ensayos químicos y físicos que confirmen la información enviada por el fabricante, caso de suministrarse en forma sólida, en cada lote compuesto por 2 t o fracción, se tomarán cuatro muestras de 1 kg como mínimo, y si el suministro es en forma de solución, en cada lote compuesto por 9.500 l o fracción, se tomarán 3 muestras de 1 l. En caso de venir el aditivo incorporado al hormigón proveniente de una central de hormigonado, se suministrará igualmente en las mismas condiciones las muestras correspondientes cada mes para su posterior ensayo.

Previamente al comienzo del hormigonado, se efectuarán ensayos previos de hormigón tal como quedan definidos en la EHE.

3.3. CEMENTOS

DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos formados por materiales artificiales de naturaleza inorgánica y mineral que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

TIPOS Y DESIGNACIÓN:

Cemento Portland I - O
 Cemento Portland I
 Cemento Portland compuesto II
 Cemento Portland con escoria II - S
 Cemento Portland con Puzolanas II - Z
 Cemento Portland con cenizas volantes II - C
 Cemento Portland con filler calcáreo II - F
 Cemento de alto horno III - 1
 Cemento de alto horno III - 2
 Cemento puzolánico IV
 Cemento mixto V
 Cemento aluminoso VI

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Prescripciones mecánicas en N/mm².

Tipo	Resistencia	Clase	2 días	7 días	28 días
I a IV	Muy alta	55A	≥ 30		≥ 55
		55	≥ 25		≥ 55
	alta	45A	≥ 20		45 ≤ R ≤ 65
		45		≥ 30	45 ≤ R ≤ 65
	media	35A	≥ 12,5		35 ≤ R ≤ 55
		35		≥ 20	35 ≤ R ≤ 55
baja	25		≥ 15	≥ 25	
VI	Muy alta	55	≥ 45		≥ 55

Tipo	Resistencia	Clase	90 días
V	Media	35	≥ 35
	baja	25	≥ 25

Resistencia	Inicio del fraguado en minutos
Muy altas	≥ 45
Alta, media, baja	≥ 60

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Kg de peso suministrado en obra.

SUMINISTRO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El fabricante entregará una hoja de características del cemento donde se indique la clase y proporciones nominales de todos sus componentes. En el albarán figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo de transporte.
- Cantidad suministrada.
- Designación y denominación del cemento.

Si se suministra en sacos, en los mismos figurará:

Referencia a la norma UNE-EN 197-1:2011 si no es cemento blanco y a la UNE 80305-2012 si lo es.

- Peso neto.
- Designación y denominación.
- Nombre del fabricante o marca comercial.

Si el cemento es de clase 20 figurará la inscripción: "no apto para estructuras de hormigón".

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos, debidamente aislados de la humedad y que se vaciarán por completo periódicamente.

Si se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Tiempo máximo de almacenamiento:

Clases 20, 25, 35, 35A: 3 meses.

Clases 45, 45A: 2 meses.

Clases 55, 55a: 1 mes.

3.4. MORTEROS DE CEMENTO

DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección Facultativa.

MATERIALES

Cemento utilizado:

- Mortero de cemento blanco: I - O/35 B.
- Otros: I - O/35.

Se consideran los siguientes aditivos:

- Aireante.
- Hidrófugo.
- Anticongelante.
- Colorante.

Resistencia orientativa en función de las dosificaciones:

		Tipo de mortero												
		M-5		M-10		M-20			M-40		M-80		M-160	
		a	b	a	b	a	b	c	a	b	a	b	a	b
Dosificación (partes en volumen)	Cemento P-250	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	
	Calceña tipo ii		2		2		2			1		1/2		1/4
	Cal hidráulica tipo II							1						
	Arena	12	15	10	12	8	10	3	6	7	4	4	3	3
Resistencia Kg/cm ²		5	10	20	40	80	160	5	10	20	40	80	160	160

Las denominaciones comunes son o bien por su resistencia, tipo de mortero (M-5, M-10, etc.), o bien por su proporción de cemento:arena (1:4, 1:3, 1:6).

Se utilizará preferentemente el mortero 1:6, para fábricas de ladrillo, arquetas, pozos etc.

En los morteros para fábricas la consistencia será tal que el asiento en cono de Abrahams sea de 17 ± 2 cm.

CONDICIONES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente en hormigonera.

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

Para la elaboración y la utilización de morteros, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.

Si se elabora a mano, se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su uso en la obra.

El aditivo se añadirá siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a proporciones, momento de incorporación a la mezcla y tiempo de amasado y utilización.

No se mezclarán morteros de distinta composición.

Se utilizará antes de que pasen dos horas desde la amasada.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

m3 de volumen necesario elaborado en la obra.

3.5. MATERIALES DE RELLENOS DE ZANJAS

DEFINICIÓN

Este apartado se refiere a los materiales procedentes de las excavaciones, o de préstamos, en el relleno de las zanjas realizadas para la instalación de las tuberías incluidas en el Proyecto.

MATERIALES

Procedentes de la excavación

Se utilizarán materiales procedentes de las excavaciones para tuberías de cualquier diámetro. Este material se denominará seleccionado cuando se limite su tamaño máximo a 30 mm.

Procedentes de préstamos

Se utilizarán materiales procedentes de préstamos, cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado o suficiente, no distinguiéndose entre los distintos diámetros de las tuberías.

Material granular

Se utilizará para el apoyo de las tuberías, de cualquier diámetro, en la base de las zanjas. Se tratará de material granular con un tamaño 5/12 mm. La densidad obtenida en el Ensayo Proctor Normal será superior a 1.950 Kg/m3.

Material granular

Los materiales a emplear serán áridos naturales o precedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños. Los materiales a emplear cumplirán las condiciones que establece el Artículo 421.2. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

3.6. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

DEFINICIÓN

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz de 5 UNE 7.050) por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz, y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones especificadas a continuación.

3.6.1. Árido fino

CONDICIONES GENERALES

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

CALIDAD

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto:

Características	Cantidad máx. en % del peso total de la muestra	Norma UNE
Terrones de arcilla	1,00	EN 7133
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	5,00	EN 933
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2,0	0,50	EN 1744
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ ⁼ y referidos al árido seco	1,20	EN 1744

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 146507.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma de ensayo UNE EN 1744, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón. Deberá comprobarse también que el árido no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por 100 al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE EN 1367.

ALMACENAMIENTO

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc. Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

3.6.2. Árido grueso

CONDICIONES GENERALES

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además, las condiciones exigidas en la vigente instrucción del hormigón.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7.238, no debe ser inferior a 0,15; en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$F = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\eta / 6 \cdot (d_1^3 + d_2^3 + \dots + d_n^3)}$$

en la que:

F = coeficiente de forma

V_i = volumen de cada grano

d_i = la mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí, de entre todos los que sea posible trazar (i = 1,2,..., n).

CALIDAD

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la grava o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto.

Características	Cantidad máx. en % del peso total de la muestra	Norma UNE
Terrones de arcilla	0,25	EN 7133
Partículas blandas	5,00	EN 7134
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	1,00	EN 933
Material que flota en un líquido de peso específico 2,0	1,00	EN 1744
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ ⁼ y referidos al árido seco	1,20	EN 1744

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 146507.

Las pérdidas del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso. El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35), (NLT-149/72).

ALMACENAMIENTO

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio, y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc. Al alimentar la mezcladora habrá que prestar especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se seguirán las prescripciones de la vigente instrucción del hormigón. En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo a que se refiere dicha norma, concernientes al tamaño máximo del árido, se adoptará el criterio más restrictivo de los dos siguientes: el señalado en la vigente instrucción del hormigón, o bien el indicado en el presente Pliego.

3.7. HORMIGONES

DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia, y que pueden ser compactados en obra mediante picado o vibrado.

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las normas UNE EN 12390, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente serie:

HM-20/B/25/I, HM-20/B/25/I+Qb, HA-30/B/25/IIa, HM-30/B/25/IIa+E, HM-30/B/25/I+E la cual se tipifica de acuerdo con el formato establecido en el Artículo 39.2 de la EHE-08.

Las obras de hormigón en masa o armado cumplirán las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de hormigón estructural" EHE-08.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo será superior al 5% del peso del cemento utilizado.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte estará de acuerdo con las prescripciones de la EHE, tanto si el uso es de hormigón en masa o armado, como con armaduras pretensadas.

Según su resistencia al ataque químico, se clasifican en:

- Hormigones de tipo H: hormigón compacto, de alta durabilidad para su uso en estructuras, cimentaciones y soleras que no estén en contacto con terrenos agresivos.

- Hormigones de tipo HS: hormigón compacto, de alta durabilidad para su uso en estructuras, cimentaciones y soleras que estén en contacto con terrenos agresivos.

La descripción del hormigón puede indicar:

H - nº: resistencia característica estimada a compresión en Kp/cm² a 28 días. (H-100, H-150 etc).

HP - nº: resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE EN 12390 Parte 1).

RTB - nº: resistencia a la tracción indirecta al cabo de 28 días (UNE EN 12390 Parte 6).

Resistencia a compresión al cabo de 7 días (UNE EN 12390 Parte 3): $\geq 0,65$ x resistencia a 28 días.

Resistencia a la flexotracción al cabo de 7 días (UNE EN 12390): $\geq 0,8$ x resistencia a 28 días.

Consistencias del hormigón:

Consistencia	Asiento en cono de Abrams (UNE EN 12350)
Consistencia seca	0 – 2 cm
Consistencia plástica	3 – 5 cm
Consistencia blanda	6 – 9 cm
Consistencia fluida	10 – 15 cm

Contenido de cemento:

Clase de hormigón	Contenido de cemento
Para obras de hormigón en masa	≥ 150 Kg/m ³
Para obras de hormigón ligeramente armado	≥ 200 Kg/m ³
Para obras de hormigón armado o pretensado	≥ 250 Kg/m ³
Para hormigones HP y RTB	≥ 300 Kg/m ³
En todas las obras	≥ 400 Kg/m ³

Relación agua cemento:

Hormigones HP y RTB: $\leq 0,55$.

Otros hormigones: de 0,65 a 0,5.

La relación agua cemento y el contenido mínimo de cemento se ajustará a las indicaciones del cuadro 24.4 de la EHE en función del ambiente donde se utilizará el hormigón.

CONDICIONES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

No se utilizará hormigón de consistencia fluida en elementos que tengan una función resistente.

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

Hormigón elaborado en obra con hormigonera:

- La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.

- El orden de vertido de los materiales será: aproximadamente la mitad del agua, el cemento y la arena simultáneamente, la grava y el resto del agua.

- Los aditivos fluidificantes, superfluidificantes e inhibidores del fraguado se añadirán al agua antes de introducirla en la hormigonera.

- El aditivo colorante se añadirá en la hormigonera junto con el cemento y los áridos.

Hormigón elaborado en planta:

- La dosificación de los diferentes materiales se hará por peso, mediante dispositivos automáticos y las básculas tendrán una precisión del 0,5% de la capacidad total de la báscula.

- No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

- Se utilizará antes del inicio del fraguado.

- Como orientación, el inicio del fraguado se sitúa aproximadamente en:

- Hormigones HP y RTB: 1 hora.

- Hormigones H: 1,5 horas.

Hormigón con cenizas volantes:

- La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

- Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la Norma 83 - 415:

- Contenido de humedad.

- Contenido de SO₃.

- Pérdida por calcinación.

- Finura.

- Índice de actividad resistente.

- Demanda de agua.

- Estabilidad de volumen.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Tolerancias:

- Asiento en cono de Abrahams (UNE EN 12350):

Consistencia seca: nula.

Consistencia plástica: ± 10 mm.

Consistencia blanda: ± 10 mm.

Consistencia fluida: ± 20 mm.

- Hormigón HP o RTB

Contenido de cemento, en peso: $\pm 1\%$.

Contenido de áridos en peso: $\pm 1\%$.

Contenido de agua: $\pm 1\%$.

Contenido de aditivos: $\pm 3\%$.

Para hormigones diferentes de HP y RTB, la tolerancia en el contenido de cemento, áridos y agua, cumplirá los valores especificados en la EHE.

Si el hormigón se elabora en planta que disponga de laboratorio propio o externo homologado, no hará falta someter sus materiales correspondientes a control de recepción en obra.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

m3 de volumen necesario elaborado en la obra o suministrado en obra.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Hormigones de planta:

El fabricante entregará una hoja de suministro con cada carga de hormigón donde se indique:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Número de la serie de la hoja de suministro.
- Fecha de suministro.
- Nombre del usuario.
- Identificación del vehículo de transporte.
- Cantidad suministrada.
- Especificaciones del hormigón:
 - Resistencia característica.
 - Contenido máximo y mínimo de cemento por m3 .
 - Tipo, clase, categoría y marca del cemento.
 - Consistencia y relación máxima agua/cemento.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo según la UNE 83-200.
- Designación específica del lugar de suministro.
- Cantidad de hormigón de la carga.
- Hora de carga del camión.
- Hora límite para utilizar el hormigón.

3.8. ACERO PARA ARMADURAS

DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural o acero para armaduras aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068

El módulo de elasticidad será igual o mayor a 2.100.000 kg/cm², entendiendopor límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%).

Características mecánicas de las barras

Tipo de acero	Límite elástico Fy	Carga unitaria de rotura
AE 215 L	≥ 2200 Kg/m ²	3400 Kp/cm ²

AEH 400	≥ 4100 Kg/m ²	4500 Kp/cm ²
AEH 500	≥ 5100 Kg/m ²	5600 Kp/cm ²
AEH 600	≥ 6100 Kg/m ²	6700 Kp/cm ²

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo, de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente EHE. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

CONDICIONES GENERALES

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

El acero de las barras corrugadas será del tipo B 500 S, con un límite elástico f_y mayor de 500 N/mm², una carga unitaria de rotura f_s superior a 550 N/mm² y un alargamiento de rotura A sobre base de 5 diámetros mayor del 12%.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Acero en barras lisas o corrugadas, o cordones adherentes:

- Kg de peso necesario suministrado en obra.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

En cuanto al suministro, para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo y, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los apartados 31.2, 31.3 y 31.4 de la instrucción EHE-08 que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en dicha Instrucción.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

En cuanto al almacenamiento, tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

3.9. ACERO PARA MALLAS

DEFINICIÓN Y CONDICIONES

Malla de barras corrugadas que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

El acero a emplear en las mallas será del tipo B-500-S y cumplirá las prescripciones contenidas en la Instrucción para el hormigón estructural EHE R.D. 1247/2008 de 18 de julio y en la norma UNE 36099 del 1996.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni sopladados.

Tolerancias:

Longitud de corte L: $L \leq 6m \pm 20 \text{ mm}$

$L > 6m \pm 30 \text{ mm}$

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la norma UNE 36099 no será necesario realizar un control de calidad de las mallas. En caso contrario se realizará el siguiente control cada 40Tm de acero:

B.1.-Características geométricas

- Dos verificaciones geométricas consistentes en la comprobación de los límites del certificado específico de adherencia y en la correcta identificación según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98.

- Dos comprobaciones de la sección equivalente, aceptándose como válido un resultado mayor del 95% de la sección nominal.

B.2.-Doblado-Desdoblado

Se realizarán dos ensayos de doblado-desdoblado, conforme la norma UNE 36065 EX, comprobando que no existen grietas después de realizar el ensayo.

B.3.-Características mecánicas

Por cada diámetro de barras empleado en la obra se realizarán dos ensayos de características mecánicas donde:

- El límite elástico conforme a la norma UNE 7174-1:92 será mayor o igual de 500 Mpa
- La carga de rotura conforme a la norma UNE 7174-1:92 será mayor o igual de 550 Mpa.
- El alargamiento de rotura estará comprendido entre el 8 y el 20%.
- Arrancamiento del nudo conforme la norma UNE 36462:80, será no menor de la siguiente expresión: $150 \times$ la sección nominal de la barra.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

m² de superficie necesaria suministrada en obra.

SUMINISTRO

El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

ALMACENAMIENTO

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

3.10. MADERA PARA MOLDES Y ENCOFRADOS

DEFINICIÓN Y CONDICIONES

La madera que se empleará en moldes y encofrados deberá ser seca, sana, limpia de nudos y veteaduras, así como hallarse bien conservada, presentando la suficiente resistencia para el uso a que se destine.

Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

Habrà sido cortada en época oportuna y almacenada durante algún tiempo, no pudiendo emplearse en obra antes de transcurridos tres meses desde la fecha en que hubiese sido cortada y desbastada.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56 525.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

- Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

- Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.

- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

- Conservará sus características para el número de usos previstos.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

m³ de volumen necesario suministrado en obra.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.11. TUBERÍA DE PVC

DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Los tubos y accesorios de PVC-U para conducciones de saneamiento por gravedad serán de color teja y deberán tener las paredes (exterior e interior) lisas, siendo para este proyecto de pared compactas.

Habrán de cumplir la normativa que se indica:

- UNE-EN 1401: "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU)".

La conexión entre los tubos y accesorios se realizará mediante junta elástica, con anillo de elastómero incorporado en la unión.

La rigidez anular (SN), o resistencia de la tubería a la deformación diametral debida a una carga externa, será ≥ 4 kN/m².

El cumplimiento de los requisitos exigidos deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación.

Los tubos de PVC-U para saneamiento sin presión se clasifican por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez anular (SN). No obstante, al estar directamente relacionada la SN con la serie S y, también por lo tanto, con la relación SDR, podría utilizarse alguno de estos dos parámetros alternativamente a la SN, siendo, no obstante, lo más habitual clasificar a los tubos por el DN y la SN o, en todo caso, por el DN y la serie SDR.

En el caso genérico de utilizar el DN y la SN como parámetros de clasificación, las posibilidades de utilización de los tubos de PVC-U serían conforme a lo mostrado en la Tabla de dimensiones, en la que pueden verse las dimensiones normalizadas en UNE-EN 1401-1 para los anteriores parámetros de clasificación.

En la tabla adjunta se resumen las principales características técnicas de los tubos de PVC-U.

Características físicas de la materia prima	
Densidad	1,35 a 1,46 ($\approx 1,40$) gr/cm ³
MRS (tubos para aplicaciones con presión)	25 N/mm ²
Características mecánicas de la materia prima	
Módulo de elasticidad a corto plazo, E ₀	3.000 N/mm ²
Módulo de elasticidad a largo plazo, E ₅₀	1.750 N/mm ²
Límite elástico mínimo, L _{e, min}	42 N/mm ²
Límite de rotura	50 N/mm ² (aproximado)
Dureza Shore D a 20°C	70 a 85
Coefficiente de Poisson, ν	0,35
Características térmicas de la materia prima	
Temperatura de reblandecimiento Vicat	74 a 80 °C
Coefficiente de dilatación lineal	0,8 x 10 ⁻⁴ m/m °C ⁻¹
Conductividad térmica	0,15 a 0,18 kcal/mh °C
Calor específico	0,20 a 0,28 cal/gr °C
Características eléctricas de la materia prima	
Rigidez dieléctrica	20 a 40 kV/mm
Constante dieléctrica	3,2 a 3,6 (a 60 Hz)
Resistividad transversal a 20°C	> 10 ¹⁶ ohm/cm
Características físicas de los tubos	
Temperatura de reblandecimiento Vicat	> 80 °C
Estabilidad dimensional	5 %
Color	Gris claro o marrón-naranja
Características mecánicas de los tubos	
Resistencia al impacto	< 10%
Características químicas de los tubos	
Contenido en VCM	< 1 ppm

La dimensiones normalizadas en la Norma UNE-EN 1.401 de los tubos de PVC-U para saneamientos por gravedad son la que se indican en la tabla adjunta.

Tabla: Dimensiones de los tubos de PVC-U para saneamientos por gravedad (UNE-EN 1.401)

Diámetro (mm)		Ovalación (mm)	Espesor (mm)		
DN	Tol OD		SN 2 SDR 51 S 25	SN 4 SDR 41 S20	SN 8 SDR 34,4 S 16,7
110	0,3	2,64		3,2	3,2
125	0,3	3,00		3,2	3,7
160	0,4	3,84	3,2	4,0	4,7
200	0,5	4,80	3,9	4,9	5,9
250	0,5	6,00	4,9	6,2	7,3
315	0,6	7,56	6,2	7,7	9,2
355	0,7	8,52	7,0	8,7	10,4
400	0,7	9,60	7,9	9,8	11,7
450	0,8	10,80	8,8	11,0	13,2
500	0,9	12,00	9,8	12,3	14,6
630	1,1	15,12	12,3	15,4	18,4
710	1,2	17,04	13,9	17,4	
800	1,3	19,20	15,7	19,6	
900	1,5	21,60	17,6	22,0	
1.000	1,6	24,00	19,6	24,5	

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Todos los tubos de PVC deberán venir identificados en su exterior indicando PVC UNE-EN 1401; estos tubos de PVC deberán tener acreditada la correspondiente Marca de calidad de AENOR (N). Las especificaciones marcadas serán las siguientes:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial
- Fecha de fabricación (mes y año y número de lote)
- Indicación del tipo de material (PVC-U)
- Diámetro nominal, DN, en mm
- Referencia a la norma
- Logotipo de la Marca de calidad de producto N de AENOR con el nº de contrato relativo al centro de fabricación.
- Rigidez nominal, SN, en kN/mm².
- Espesor nominal, e, en mm

3.12. TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO PE

DEFINICIÓN

El polietileno es una resina termoplástica, de acuerdo con su grado de cristalinidad se clasifica en:

- PEBD Polietileno de baja densidad.

- PEMD Polietileno de media densidad.
- PEAD Polietileno de alta densidad.

3.12.1. Tubos y accesorios de polietileno de Baja Densidad

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Tubo extruido de polietileno de baja densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 40°C, con uniones soldadas o conectadas a presión.

Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Material (UNE-EN ISO 1785): polietileno de baja densidad + negro de carbono.

Contenido de negro de carbono (UNE 53375): 2,5% en peso.

Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Temperatura de utilización	Presión de trabajo
0°C < T ≤ 20°C	1xPn
20°C < T ≤ 25°C	0,75xPn
25°C < T ≤ 30°C	0,56xPn
30°C < T ≤ 35°C	0,44xPn
35°C < T ≤ 40°C	0,36xPn

Índice de fluidez (UNE-EN ISO 1133 a 190°C con 1,0 g/10 min.

Resistencia a la tracción: ≥ 10 Mpa.

Alargamiento a la rotura: ≥ 350%.

Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas

Temperatura de trabajo: ≤ 40°C.

Espesor de la pared:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10 bar
16	-	2,0	2,2
20	-	2,0	2,8
25	2,0	2,3	3,5
32	2,0	2,9	4,4
40	2,4	3,7	5,5
50	3,0	4,6	6,9
63	3,8	5,8	8,6

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

Presión nominal tubo (bar)	Presión de prueba a 20°C (bar)
4	10,5
6	19
10	30

Coefficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m °C.

Peso (P) en Kg/m:

Ovalación absoluta par tubo recto	
DN (mm)	Ovalación (mm)
16	±0,4
20	±0,4
25	±0,5
32	±0,7
40	±0,8
50	±1,0
63	±1,3
Ovalación absoluta para tubo enrollado	
DN (mm)	Ovalación (mm)
16	±1,0
20	±1,2
32	±2,0
40	±2,4
50	±3,0
63	±3,8

peso = 2,160 Kg): ≤

durante un minuto.

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10 bar
20	-	0,12	0,16
25	0,15	0,19	0,24
32	0,19	0,27	0,39
40	0,30	0,42	0,61
50	0,48	0,65	0,95
63	0,74	1,03	1,50

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

Tolerancias: Diámetro nominal exterior:

DN (mm)	Tolerancia máxima (mm)
16	+0,3
20	+0,3
25	+0,3
32	+0,3
40	+0,4
50	+0,5
63	+0,6

Espesor de la pared:

Espesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2,0	+0,4
2,2	+0,5
2,3	+0,5
2,4	+0,5
2,8	+0,5
2,9	+0,5
3,0	+0,5
3,5	+0,6
3,7	+0,6
3,8	+0,6
4,4	+0,7
4,6	+0,7
5,5	+0,8
5,8	+0,8
6,9	+0,9
8,6	+1,1

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE-EN 12201.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Referencia del material, PE 32.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- UNE-EN 12201.
- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.

Se suministrará en rollos o tramos rectos.

Se almacenarán en lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será $\leq 1,5$ m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

3.12.2. Tubos y accesorios de polietileno de Alta Densidad

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Tubo extruido de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presiones hasta 45°C, con uniones soldadas o conectadas a presión.

Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones, etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Material (UNE-EN ISO 17855): polietileno de alta densidad $> 940 \text{ Kg/m}^3$ + negro de carbono.

Contenido de negro de carbono (UNE 53375-3): 2,5% en peso.

Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Temperatura de utilización	Presión de trabajo
0°C < T \leq 20°C	1xPn
20°C < T \leq 25°C	0,8xPn
25°C < T \leq 30°C	0,63xPn
30°C < T \leq 35°C	0,5xPn
35°C < T \leq 40°C	0,4xPn
40°C < T \leq 45°C	0,32xPn

Índice de fluidez (UNE-EN ISO 1133 a 190°C con peso = 2,160 Kg): $\leq 0,3 \text{ g/10 min}$.

Resistencia a la tracción: $\geq 19 \text{ Mpa}$.

Alargamiento a la rotura: $\geq 350\%$.

Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas durante un minuto.

Temperatura de trabajo: $\leq 45^\circ\text{C}$.

Espesor de la pared:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10bar
10	-	-	2,0
12	-	-	2,0
16	-	-	2,0
20	-	-	2,0
25	-	2,0	2,3
32	-	2,0	2,9
40	2,0	2,4	3,7
50	2,0	3,0	4,6
63	2,4	3,8	5,8
75	2,9	4,5	6,8
90	3,5	5,4	8,2
110	4,2	6,6	10,0
125	4,8	7,4	11,4
140	5,4	8,3	12,7
160	6,2	9,5	14,6
180	6,9	10,7	16,4
200	7,7	11,9	18,2
225	8,6	13,4	20,5
250	9,6	14,8	22,7
280	10,7	16,6	25,4
315	12,1	18,7	28,6
355	13,6	21,1	32,3
400	15,3	23,7	36,4
450	17,2	26,7	41,0
500	19,1	29,6	45,5
560	21,4	33,2	-
630	24,1	37,4	-
710	27,2	42,0	-
800	30,6	47,4	-
1000	38,5	-	-

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

Presión nominal tubo (bar)	Presión de prueba a 20°C (bar)
4	12
6	19
10	30

Coefficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m °C.

Peso (P) en Kg/m:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10bar
10	-	-	0,05
12	-	-	0,06
16	-	-	0,09
20	-	-	0,12
25	-	0,15	0,2
32	-	0,2	0,3
40	0,25	0,2	0,4
50	0,3	0,4	0,7
63	0,5	0,7	1,1
75	0,7	1,0	1,5
90	1,0	1,4	2,1
110	1,5	2,1	3,1
125	1,9	2,7	4,1
140	2,3	3,3	5,1
160	3,0	4,4	6,7
180	3,8	5,5	8,4
200	4,7	6,8	10,4

225	6,0	8,6	13,1
250	7,4	10,6	16,2
280	9,2	13,2	20,3
315	11,7	16,7	25,7
355	14,7	21,2	32,6
400	18,7	26,9	41,4
450	23,7	34,0	52,4
500	29,2	41,9	64,6
560	36,6	52,5	-
630	46,3	66,5	-
710	58,7	84,4	-
800	74,3	107	-
1000	116	-	-

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

Tolerancias:

- Diámetro nominal exterior:

DN (mm)	Tolerancia máxima (mm)
10	+0,3
12	+0,3
16	+0,3
20	+0,3
25	+0,3
32	+0,3
40	+0,4
50	+0,5
63	+0,6
75	+0,7
90	+0,9
110	+1,0
125	+1,2
140	+1,3
160	+1,5
180	+1,7
200	+1,8
225	+2,1
250	+2,3
280	+2,6
315	+2,9
355	+3,2
400	+3,6
450	+4,1
500	+4,5
560	+5,0
630	+5,0
710	+5,0
800	+5,0

- Espesor de la pared:

Esesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)	Esesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2,0	+0,4	13,4	13,4
2,3	+0,5	13,6	13,6
2,4	+0,5	14,6	14,6
2,9	+0,5	14,8	14,8

3,0	+0,5	15,3	15,3
3,5	+0,6	16,4	16,4
3,7	+0,6	16,6	16,6
3,8	+0,6	17,2	17,2
4,2	+0,7	18,2	18,2
4,5	+0,7	18,7	18,7
4,6	+0,7	19,1	19,1
4,8	+0,7	20,5	20,5
5,4	+0,8	21,1	21,1
5,8	+0,8	21,4	21,4
6,2	+0,9	22,7	22,7
6,6	+0,9	23,7	23,7
6,8	+0,9	24,1	24,1
6,9	+0,9	25,4	25,4
7,4	+1,0	26,7	26,7
7,7	+1,0	27,2	27,2
8,2	+1,1	28,6	28,6
8,3	+1,1	29,6	29,6
8,6	+1,1	30,6	30,6
9,5	+1,2	32,3	32,3
9,6	+1,2	33,2	33,2
10,0	+1,2	36,4	36,4
10,7	+1,3	37,4	37,4
11,4	+1,4	40,9	40,9
11,9	+1,4	42,0	42,0
12,1	+1,5	45,5	45,5
12,7	+1,5	47,4	47,4

Ovalación absoluta para tubo recto		Ovalación absoluta para tubo enrollado	
DN (mm)	Ovalación (mm)	DN (mm)	Ovalación (mm)
10	±0,2	10	±0,6
12	±0,3	12	±0,8
16	±0,4	16	±1,0
20	±0,4	20	±1,2
25	±0,5	25	±1,5
32	±0,7	32	±2,0
40	±0,8	40	±2,4
50	±1,0	50	±3,0
63	±1,3	63	±3,8
75	±1,5	75	±4,5
90	±1,8	90	±5,4
110	±2,2	110	±6,6
125	±2,5	125	±7,5
140	±2,8	140	±8,4
160	±3,2	160	±9,6
180	±3,6		
200	±4,0		
225	±4,5		
250	±5,0		
280	±5,6		
315	±6,3		
355	±7,1		
400	±8,0		
450	±9,0		
500	±10,0		
560	±11,2		
630	±12,6		
710	±14,2		
800	±16,0		

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE-EN 12201.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Referencia del material, PE 50A.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- UNE-EN 12201.
- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.

Los tubos hasta 160 mm de Ø nominal en rollos o tramos rectos. Para diámetros superiores en tramos rectos.

Los tubos se almacenarán en lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y la altura de la pila será ≤ 1,5 m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

3.13. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

La fundición dúctil es una aleación de hierro con carbono que contiene grafito libre en forma de esfera. Esta estructura molecular hace que la fundición dúctil absorba la fuerza y reaccione de forma plástica y elástica antes de llegar al punto de rotura. Las tuberías de fundición dúctil están fabricada según Norma EN 545, y son tubos de fundición revestidos interiormente con mortero de cemento según Norma ISO 4179 y tratamiento exterior de cincado y pintura bituminosa según ISO 8179.

Los tipos de junta, para este tipo de tuberías, son:

- Junta automática flexible fundición.

Se emplea para unir tubos y piezas de fundición terminados por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado (Norma ISO 4633), para que la presión interior del agua, favorezca la compresión. El enchufe debe tener un alojamiento para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos. El extremo liso debe de estar achaflanado.

- Junta mecánica exprés fundición.

Se emplean para unir tubos y piezas de fundición terminados por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se obtiene por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe por medio de una contrabrida apretada por pernos, que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe.

Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales de fundición que no sean a bridas.

- Junta de bridas.

Se emplean para unir válvulas, carretes y otras piezas especiales. La estanqueidad de la junta se consigue por la colocación de una junta elástica de ETILENO-PROPILENO PZ-70. Los tornillos serán bicromados ó de acero inoxidable. Las bridas serán PN-16 DIN 2533.

Las máximas presiones admitidas por los tubos de fundición dúctil dependen:

- del espesor de la pared, es decir del coeficiente K, exigiéndose que este coeficiente sea: K=9
- y puede variar en función del DN de la canalización.

Estas presiones vienen indicadas en la tabla adjunta:

Diámetro Nominal DN	Presión de prueba en fábrica de los tubos cuyo espesor de pared de fundición corresponde a
	k = 9
Mm	Bar
80 a 300	60
400 a 500	50
600	50
800 a 1000	40
1200	40

Las tuberías en toda el área de cobertura del Servicio de Aguas, tendrán una presión nominal mínima de 16 atmósferas. mínima de 16 atmósferas.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

SUMINISTRO

Cada tubería llevará impresa, según norma EN 545, las siguientes características:

- Marca del fabricante
- Año de fabricación
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Norma según la que ha sido fabricada

La tubería de Polietileno tendrá la marca de conformidad con la norma A.E.N.O.R., así como la Marca de Calidad de Plásticos Españoles homologada por el Ministerio de Fomento, y registro sanitario de empresa y producto.

- Las uniones entre los tubos tendrán que ser totalmente estancas y no pueden producir ningún debilitamiento en la tubería.

- Las uniones de los tubos llevarán grabado de forma indeleble diámetro nominal, presión nominal y marca del fabricante.

- No podrán mecanizarse ni en taller ni a pie de obra, accesorios, uniones o tuberías a fin de variar sus dimensiones y poder adaptar unas piezas con otras, ya que tubos y uniones deben de estar perfectamente adaptados en origen y adecuarse en todas sus características.

ALMACENAMIENTO

En lugares protegidos de impactos.

Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.

La disposición de campana capiculados por capas. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	89
80	70
100	58
125	47
150	40
200	31
250	25
300	21
350	18
400	16
450	14
500	12
600	10
700	7
800	6
900	5
1000	4

Con los extremos de campana todos en el mismo sentido, pero cada capa se separará mediante separadores. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16
300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

3.14. ZAHORRA PARA SUBBASES

DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes. Estos áridos reciclados se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

En cuanto a las condiciones generales:

Será de obligado cumplimiento el artículo 510 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM 2523/14, de 12 de diciembre.

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla siguiente:

Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

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.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a aquella a través de los rodillos previstos al efecto.

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 equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

3.15. BETUNES ASFÁLTICOS

DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales.

En cuanto a las condiciones generales:

Será de aplicación todo lo establecido en el artículo 211 del PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes) actualizado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

La designación de los betunes asfálticos se realizará mediante la letra B, seguida de dos números indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, medida según la Norma NLT 124/84.

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

Propiedades	Método	Unidad	15/25	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetración a 25°C	EN 1426	0,1 mm	15 - 25	35 - 50	50 - 70	70 - 100	160 - 220
Punto de Reblandecimiento	EN 1427	° C	60 - 76	50 - 58	46 -54	43 -51	35 -43
Resistencia al endurecimiento a 163°C							
Penetración retenida	EN 12607-1	%	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
Incremento de Punto de Reblandecimiento . Severidad 2		°C	≤ 10	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 12
Cambio de masa (valor absoluto)		%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
Punto de Inflamación	EN ISO 2592	°C	≥ 245	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Solubilidad	EN 12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0
Índice de Penetración	Anexo A ^b	-	- 1,5 a + 0,7				
Punto de rotura Fraass	EN 12593	°C	≤ 3	≤ - 5	≤ - 8	≤ - 10	≤ - 15

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas, provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

Para su identificación será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 211 del PG-3.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 211 del PG-3.

3.16. EMULSIONES BITUMINOSAS

DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

Se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

En cuanto a las condiciones generales:

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
- C. rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).

aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

- ADH riego de adherencia.
- TER riego de adherencia (termoadherente).
- CUR riego de curado.
- IMP riego de imprimación.
- MIC microaglomerado en frío.
- REC reciclado en frío.

Emulsiones catiónicas

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

Emulsiones catiónicas modificadas

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
---------------------------	------------

C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
 - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
 - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNEEN 13614).
 - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

- Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

En cuanto al transporte y almacenamiento:

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 214 del PG-3 (actualizado por la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre).

3.17. MATERIALES PÉTREOS

3.17.1. Bordillos de piedra

DEFINICIÓN Y CONDICIONES

Se definen como bordillos pétreos aquellos elementos de granito, rectos, de forma prismática, macizos, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza, a las que delimita.

En cuanto a las condiciones de sus características:

Su aspecto exterior será uniforme, limpio y sin pelos. Su cara superior será plana, y tendrán directriz normalmente recta. Pueden ser de sección rectangular, achaflanada o acanalada.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con punteros o escoda y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros superiores de las caras inferiores se labrarán a cincel.

La forma y dimensiones de los bordillos de granito serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Los bordillos curvos tendrán una longitud mínima de 500 mm.

Los acabados podrán ser de cualquiera de los siguientes tipos:

- Serrado
- Abujardado
- Apomazado
- Flameado

El tipo de acabado será el indicado en los planos de Proyecto o el que indique el Director de Obra de acuerdo con la descripción de la unidad correspondiente en el Cuadro de Precios.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Se realizará una inspección visual y del peso específico de cada partida llegada a obra por muestreo. Antes de aceptar el material se realizarán los siguientes ensayos:

- Estudio Petrográfico UNE-EN 12407:2007
- Ensayo de absorción de agua UNE-EN 13755:2008
- Resistencia a la flexión bajo carga concentrada UNE-EN 12372:2007
- Ensayo de resistencia a la abrasión UNE-EN 1341:2013
- Resistencia al deslizamiento en húmedo UNE-EN 1341:2013
- Resistencia a la heladicidad UNE-EN 12371:2011

3.17.2. Losas de piedra

DEFINICIÓN

Se definen como losas de piedra aquellos elementos de granito utilizados en la formación de pavimentos de aceras y en la composición de las jardineras. Las dimensiones de estos elementos vienen especificadas en los planos y mediciones, estando colocados sobre una base de hormigón y asentados con una capa de mortero de un mínimo de 4 cm de espesor.

Las losas utilizadas serán de granito, según las definiciones del proyecto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
- Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar.
- No deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento (4,5%) de su volumen.
- Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas.
- Darán sonido claro al golpearlos con un martillo.
- Tendrán adherencia a los morteros.

Los materiales a emplear cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1341.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Se realizará una inspección visual y del peso específico de cada partida llegada a obra por muestreo. Antes de aceptar el material se realizarán los siguientes ensayos:

- Estudio Petrográfico UNE-EN 12407:2007
- Ensayo de absorción de agua UNE-EN 13755:2008
- Resistencia a la flexión bajo carga concentrada UNE-EN 12372:2007
- Ensayo de resistencia a la abrasión UNE-EN 1341:2013
- Resistencia al deslizamiento en húmedo UNE-EN 1341:2013

- Resistencia a la heladicidad UNE-EN 12371:2011

3.18. BALDOSAS DE HORMIGÓN

DEFINICIÓN

Las baldosas prefabricadas de hormigón son elementos utilizados como material de pavimentación que satisfacen las siguientes condiciones:

- Su longitud total no excede de 1 m
- Su longitud total dividida por su espesor es mayor de 4

Las baldosas de hormigón están previstas para empleo en áreas peatonales o sometidas a tráfico.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La clasificación de las baldosas de hormigón se efectúa en función de los datos declarados por el fabricante para la obtención del Marcado CE en relación a los siguientes parámetros:

- Clase según dimensiones: N;P;R.
- Clase según diagonales: J;K;L.
- Clase según carga de rotura: 3; 4; 7; 11; 14; 25; 30
- Clase según resistencia a flexión: S; T; U
- Clase según resistencia al desgaste por abrasión: G; H; I
- Clase según resistencia climática: A; B

En función del número de capas las baldosas se clasifican como Monocapa, o Doble capa.

En función del acabado superficial, la cara vista de las baldosas puede ser texturizada, o ser sometida a un tratamiento secundario o tratada químicamente. Estos acabados o tratamientos deben ser declarados por el fabricante.

La designación de las baldosas de hormigón se compondrá de los siguientes términos:

- Referencia al producto mediante el texto "Baldosa de hormigón"
- Referencia a la norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004
- Número de capas
- Acabado superficial
- Clase según dimensiones y diagonales
- Clase según carga de rotura
- Clase según resistencia a flexión
- Clase según resistencia al desgaste por abrasión
- Clase según resistencia climática
- Formato, indicando sus medidas nominales expresadas en cm
- Color

Los requisitos dimensionales se definen seguidamente:

Cuando las baldosas sean fabricadas con doble capa, ésta debe tener un espesor mínimo de 4 mm sobre el área que el fabricante declare como cara vista.

La capa superficial o doble capa se debe considerar como integrante de la baldosa.

Una arista descrita como a escuadra puede estar biselada o redondeada. Sus dimensiones horizontal y vertical no deben exceder de 2 mm.

Las dimensiones nominales deben ser declaradas por el fabricante. La comprobación de dimensiones será efectuada conforme a los métodos de ensayo descritos en la Norma UNE-EN1339:2004.

Las tolerancias admisibles sobre las dimensiones nominales declaradas por el fabricante serán las indicadas en la siguiente tabla:

Clase	Marcado	Dimensión nominal (mm)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Espesor (mm)
1	N	Todas	±5	±5	±3
2	P	≤ 600 > 600	±2 ±3	±2 ±3	±3 ±3
3	R	Todas	±2	±2	±2

Las diferencias máximas admisibles entre las medidas de dos diagonales de una baldosa rectangular, cuando la longitud de las diagonales supere los 300 mm, serán las indicadas en la siguiente tabla:

Clase	Marcado	Diagonal (mm)	Máxima diferencia (mm)
1	J	≤ 850 > 850	5 8
2	K	≤ 850 > 850	3 6
3	L	≤ 850 > 850	2 4

Las desviaciones máximas de planeidad y curvatura serán las indicadas en la tabla siguiente, y solo son de aplicación a las baldosas con cara vista plana cuya dimensión supere los 300 mm.

Longitud del segmento de aplicación de la medida (mm)	Convexidad máxima (mm)	Concavidad máxima (mm)
A partir de 300	1,5	1,0
A partir de 400	2,0	1,5
A partir de 500	2,5	1,5
A partir de 800	4,0	2,5

En cuanto a las características físicas y mecánicas se determinarán de acuerdo a los ensayos descritos en la norma UNE-EN 1339:2004, para carga de rotura, resistencia a flexión, resistencia a la abrasión, clase según la absorción de agua y resistencia al deslizamiento.

La designación de la baldosa indicará la clase a la que pertenece para las características físicas y mecánicas indicadas y sus valores resultantes de los ensayos deberán estar dentro de los valores que establece la norma para dicha clase.

CONTROL DE LOS MATERIALES

La cara vista de las baldosas no presentará defectos tales como grietas, o exfoliaciones.

En el caso de las baldosas doble capa no existirán discontinuidades entre las capas.

No se considerarán defecto las eflorescencias que puedan aparecer ocasionalmente, sí aquellas que produzcan cambio de color apreciable respecto al del resto del material suministrado.

3.19. LADRILLO CERÁMICO

DEFINICIÓN

Ladrillos cerámicos, obtenidos por un proceso de moldeado, manual o mecánico; de una pasta de arcilla, y eventualmente otros materiales; y proceso de secado y cocción.

No se consideran piezas con dimensiones superiores a 30 cm (bardos).

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

- Macizo.
- Perforado.
- Hueco.

Se consideran las siguientes clases de ladrillos:

- Para utilizar revestido.
- Para utilizar con la cara vista.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma.

No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.

Si es de cara vista no tendrá imperfecciones, manchas, quemaduras, etc. y la uniformidad de color en el ladrillo y en el conjunto de las remesas cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la D.F.

Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.

Los caliches de cal no reducirán su resistencia (después de un ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 10% si el ladrillo es para revestir y un 5% si es de cara vista, ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24h.

La forma de expresión de las medidas es sogá x tizón x grueso.

Únicamente se admitirán los ladrillos macizos y perforados fabricados con medidas en centímetros de sogá, tizón y grueso que sean números de la serie que figura a continuación (UNE 41061):

29; 24; 19; 14; 11.5; 9; 6.5; 5.25; 4; 2.75; 1.5.

Resistencia mínima a la compresión (UNE 67-026):

- Ladrillo macizo: $\geq 100 \text{ Kp/cm}^2$.
- Ladrillo hueco: $\geq 100 \text{ Kp/cm}^2$.
- Ladrillo perforado: $\geq 50 \text{ Kp/cm}^2$.

Tipos de ladrillo, según su resistencia a compresión (UNE 67-026):

Tipo de ladrillo	Resistencia a compresión
R-100	100 Kp/cm ²
R-200	200 Kp/cm ²

Flecha máxima de aristas y diagonales:

Dimensión nominal arista o diagonal (A)	Flecha máxima	
	cara vista	para revestir
25 < A ≤ 30 cm	3 mm	5 mm

12,5 < A ≤ 25 cm	2 mm	3 mm
------------------	------	------

Espesor de las paredes del ladrillo:

	cara vista	para revestir
Pared exterior cara vista	$\geq 15 \text{ mm}$	-
Pared exterior para revestir	$\geq 10 \text{ mm}$	$\geq 6 \text{ mm}$
Pared interior	$\geq 5 \text{ mm}$	$\geq 5 \text{ mm}$

Succión de agua: $\leq 0,45 \text{ g/cm}^2 \times \text{minuto}$.

Absorción de agua (UNE 67-027):

- Ladrillo para revestir: $\leq 22\%$.
- Ladrillo cara vista: $\leq 20\%$.

Desconchados por caliches en caras sin taladros

- Número máximo de desconchados en una pieza: 1.
- Dimensión: $\leq 15 \text{ mm}$.
- Número máximo de piezas afectadas sobre 6 unidades de una muestra de remesa de 24 unidades: 1.

Ladrillos de cara vista

- Heladicidad (UNE 67-028): no heladizo.
- Eflorescencias (UNE 67-029): sin eflorescencias.

Ladrillo macizo:

- Ladrillo con perforaciones en la tabla:
- Volumen de los taladros: $\leq 10\%$ del volumen de cada pieza.
- Sección de cada taladro: $\leq 2,5 \text{ cm}^2$.

Ladrillo perforado:

- Ladrillo con tres o más perforaciones en la tabla:
- Volumen de las perforaciones: $\leq 10\%$ del volumen de cada pieza.

Masa mínima del ladrillo desecado:

Soga	Grueso	Para revestir	Cara vista
	3,5 cm	1000 g	-
$\leq 26 \text{ cm}$	5,2 cm	1500 g	1450 g
	7,0 cm	2000 g	1850 g
	5,2 cm	2200 g	2000 g
$\geq 26 \text{ cm}$	6,0 cm	2550 g	2350 g
	7,5 cm	3200 g	2900 g

Ladrillo hueco:

- Ladrillo con taladros en el canto o la testa:
- Sección de cada taladro: 16 cm^2 .

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Tolerancias:

- Tolerancia sobre el valor nominal de las aristas:

Aristas (A)	Tolerancia	
	Cara vista	Para revestir
10 < A ≤ 30 cm	± 3 mm	± 6 mm
25 < A ≤ 30 cm	± 2 mm	± 4 mm

- Tolerancia sobre la dispersión de la dimensión:

Aristas (A)	Tolerancia	
	Cara vista	Para revestir
10 < A ≤ 30 cm	± 5 mm	± 6 mm
A ≤ 10 cm	± 3 mm	± 4 mm

- Ángulos diedros:

- Ladrillo cara vista: ± 2°.

- Ladrillo para revestir: ± 3°.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.

SUMINISTRO

Empaquetados en palés, de forma no totalmente hermética.

En la hoja de entrega o en el paquete, constarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Designación según la RL-88.
- Resistencia a la comprensión en Kg/cm².
- Dimensiones.
- Distintivo de calidad si lo tiene.

ALMACENAMIENTO

De manera que no se rompan o se desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).

3.20. TAPAS Y MATERIALES DE FUNDICION

Las fundiciones a emplear en rejillas, tapas, etc., serán de fundición dúctil y cumplirán la norma UNE 124 y las siguientes condiciones:

- La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.
- No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

- Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.
- La resistencia mínima a la tracción será de 500 Mpa., con un límite elástico convencional de 320 Mpa. Y un alargamiento mínimo del 7%. Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente, o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

En calzadas y en aceras el cerco y las tapas serán de fundición dúctil y dispondrán de cierre de seguridad, según UNE 124, tendrán las dimensiones marcadas en los planos y se ajustarán al modelo definido por el Ayuntamiento de Marín o por las Compañías suministradoras.

Se empleará en aceras fundición del tipo C-250 y D-400, y en calzadas D-400.

La fundición será de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberá ser tenaz y dura pudiendo, sin embargo, trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire y huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia, a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Las tapas y rejillas tendrán las dimensiones marcadas en los planos y se ajustarán al modelo definido por el Ayuntamiento de Marín o por las Compañías suministradoras del servicio.

3.21. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, estarán sometidas a las condiciones establecidas en el capítulo "2. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA" y "3. CONDICIÓN DE MATERIALES DE OBRA CIVIL", y de cualquier otro tipo de norma en vigor a la que se pueda hacer referencia.

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

4.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

4.1.1. Definición

Esta partida comprende la totalidad de los trabajos preparatorios, obras auxiliares y accesos necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del contrato, incluyendo el mantenimiento de dichas instalaciones y accesos hasta la recepción de la obra. Incluye también las previsiones que han de tomarse para la preservación y restauración del medio ambiente local, durante y hasta la recepción de los trabajos.

4.1.2. Obras preparatorias

La Contrata ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo a los programas de construcción aprobados:

1. Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
2. Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
3. Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
4. Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.
5. Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección Facultativa, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.

El Contratista deberá someter a la Dirección Facultativa, para su aprobación, los posibles sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Así mismo deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas con indicación de sus eficiencias y capacidades.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección Facultativa cualquier plano o información adicional que esta considere necesarios con relación a las instalaciones y obras provisionales.

El Contratista será responsable del suministro de energía, así como de la instalación y mantenimiento del sistema de comunicaciones.

Los desechos provenientes de las instalaciones anteriormente descritas deberán ser dispuestos en las áreas de vertedero aprobadas por la Dirección Facultativa.

4.1.3. Calles, carreteras y accesos

El Contratista deberá construir y mantener aquellas vías de acceso e interiores necesarias para la realización de las obras cuyo trazado y características de sección deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa.

La construcción de estas obras no afectará al normal nivel de servicio de las calles y carreteras de la zona. Así mismo el Contratista será responsable de la reparación de los daños que como consecuencia de las obras se produzcan en aquellas.

4.1.4. Equipos

El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a sus expensas el equipo utilizado.

4.1.5. Derecho de paso

El Contratista proveerá de paso continuo y seguro a las personas y vehículos que utilicen los caminos y vías de comunicación afectados por las obras.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes, empleando señales adecuadas y a satisfacción de la Dirección Facultativa.

4.1.6. Reparación de daños

Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya, con la condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección Facultativa.

4.1.7. Demolición de obras temporales

El Contratista al finalizar la obra, deberá demoler las obras temporales que la Dirección Facultativa crea innecesarias y retirar todos los materiales resultantes a los lugares de deshecho o al lugar que indique ésta.

4.1.8. Restauración del medio ambiente local

Toda la modificación o destrucción del paisaje natural como consecuencia de rellenos, cortes, deforestaciones, edificaciones desmanteladas, quemadas, etc., debe ser restaurado de acuerdo a un plan elaborado por el Contratista y sometido a la consideración de la Dirección Facultativa, con anticipación al inicio de estos trabajos.

4.2. DEMOLICION DE BORDILLO

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el levantamiento de los bordillos o encintados existentes y rigolas, incluso la demolición del cimiento de los mismos, y su posterior carga, transporte de los bordillos a los almacenes municipales o lugar de acopio para su posterior reutilización y limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.

4.3. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS EN CALZADAS Y ACERAS

DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la demolición de pavimentos en calzadas, aceras y otros elementos, incluyendo la base y subbase del mismo, bordillos, rigolas y corte de pavimentos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.

EJECUCIÓN

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 a 22:00 horas, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas a las aceras a demoler.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

4.4. DEMOLICIÓN DE FIRME FLEXIBLE DE CALZADAS

DEFINICIÓN

Incluye la demolición y levantamiento de aquellas capas de los firmes de calzadas, constituidas por materiales a base de mezclas bituminosas o capas granulares, así como la carga y transporte a vertedero y la descarga en el mismo de los productos resultantes, incluso parte proporcional de corte con disco de diamante necesario.

EJECUCIÓN

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas. En este sentido, se atenderá a lo que ordene la Dirección Técnica, que designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 y las 22:00, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos inestables, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

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 Técnica.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

4.5. EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y POZOS

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer agotamientos, éstos serán por cuenta del Contratista.

Si fuese indispensable, para excavar excesos de excavación inadmisibles, podrá el Ingeniero Director prescribir las entibaciones correspondientes que el Contratista habrá de emplear pudiendo exigir por tal concepto aumento sobre los precios de excavación estipulados por el Proyecto.

No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de ocho días antes de la colocación de la tubería. Si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización del Ingeniero Director de las obras.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio o lugar de empleo. El Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La geometría de la zanja y la pendiente de los taludes se ajustarán a lo definido en los planos del Proyecto y en el anejo de "Geología y Geotecnia".

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la realización del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de dos metros (2 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario, así como ante la presencia de edificios en las inmediaciones sean de tener daños en los mismos. Todo ello a juicio del Director de las obras.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Normal.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- Cuando la excavación tenga que realizarse bajo el agua se utilizarán:
 - o Dragalinas cuando el tubo apoye en terreno arenoso
 - o Explosivos cuando el substrato sea rocoso

4.6. RELLENO DE ZANJAS

En las zanjas para tuberías, el fondo de la misma deberá ser uniforme y firme para asegurar al tubo un apoyo continuo en toda su longitud.

Los tubos se apoyarán sobre una "cama" ejecutada con un material granular, con espesor mínimo en la base de 10 cm., que ocupará toda la anchura de la zanja.

En el desarrollo del montaje, al final de la jornada, el montador deberá efectuar la alineación de la tubería que haya ido colocando durante la misma.

Al día siguiente o dos días, lo más tardar, deberá efectuarse de forma manual el recrecido lateral de la cama de apoyo de la tubería, hasta alcanzar los 45º grados inferiores, de cada lado del tubo.

Este proceso proporcionará una tubería perfectamente apoyada en su mitad inferior, lo que es muy importante para su correcto funcionamiento.

A continuación se procederá a rellenar la zanja "punteando", los tubos, lo que puede hacerse con medios mecánicos, ocupándose únicamente de que las zonas entre tubería y pared de zanja queden compactadas.

Las primeras tongadas hasta unos cincuenta (50) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas, con diámetros superiores a tres (3) centímetros y con un grado de compactación mayor del 90% del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los diez (10) centímetros y con un grado de compactación mayor del (90%) del Proctor Normal.

Esta segunda parte del relleno, además de proteger a los tubos de las caídas de piedras evitará el posible flotamiento de los mismos en época de lluvias, protegiendo a la "cama" granular de posibles deterioros por arrastres en zanjas con pendientes longitudinales acusadas.

Las uniones entre tramos de tuberías, deberán quedar al descubierto en unos 50 cm. a cada lado de la unión.

Una vez realizadas las pruebas de estanqueidad de la tubería, se procederá al relleno total de la zanja con un nivel de compactación mayor del 90% del Proctor Normal.

El relleno total deberá hacerse por tramos de manera que sea mínimo el tiempo transcurrido desde la instalación de la tubería.

4.7. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

La ejecución de rellenos en zonas localizadas, se realizará por tongadas, consiguiendo una densidad mínima después de la compactación del 90% del Proctor Normal o de acuerdo con lo que indique la Dirección Facultativa. En la ejecución de los rellenos filtrantes que hayan de ir cubiertos con hormigón se cuidará que éste no penetre en el relleno protegiéndolo adecuadamente con tejido de arpillera u otro material que acepte la Dirección Facultativa.

4.8. HORMIGONES

DEFINICIÓN:

Se refiere esta unidad a la ejecución de hormigones hidráulicos de cualquier tipo, en masa o armado. La colocación y retirada de los encofrados y armaduras se regirá por las normas prescritas en los artículos correspondientes de este Pliego.

Hormigones hidráulicos

Se definen como hormigones hidráulicos los hormigones formados por mezclas de cemento, áridos finos, áridos gruesos, agua y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si a ellos se agregan mampuestos que no pasan por el elemento mezclador y se colocan a mano dentro del encofrado. Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la vigente instrucción del hormigón, la EHE-08.

Cementos o conglomerantes hidráulicos

Son productos que amasados con agua fraguan y se endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones. Los conglomerantes hidráulicos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-97 y, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente instrucción del hormigón.

Aditivos

Únicamente se podrán emplear aditivos que procediendo de fábricas reconocida, sean aceptados por la Dirección Facultativa. Deberá justificarse mediante ensayos la idoneidad del aditivo que proponga el Contratista, demostrando que no modifica las condiciones de resistencia, plasticidad, etc., exigidas en este Pliego. La clasificación habrá de realizarse de acuerdo con lo que establezca el fabricante, y acepte la Dirección Facultativa. Se proibirán en hormigones armados los aditivos que produzcan corrosión de las armaduras como el cloruro cálcico.

4.9. ARQUETAS

DEFINICIÓN:

Formación de arqueta a pie de bajante, de paso o sifónica.

Se contemplan los siguientes tipos de arquetas:

- Arquetas de paredes de ladrillo perforado sobre solera de hormigón, con enfoscado y enlucido interior
- Arquetas prefabricadas de hormigón sobre solera de hormigón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En arquetas de paredes de ladrillo sobre solera de hormigón:

- Comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la solera
- Formación de las paredes con piezas cerámicas, dejando preparados los huecos para el paso de tubos
- Enfoscado de las paredes con mortero
- Enlucido interior de las paredes con cemento
- Colocación de la tapa fija, en su caso

En arquetas prefabricadas de hormigón sobre lecho de arena:

- Replanteo del elemento
- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación del hormigón de la solera
- Colocación de la arqueta
- Colocación de la tapa fija, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

La arqueta quedará en la posición especificada por la D.T.

La arqueta impedirá la salida de gases al exterior.

ARQUETAS DE PAREDES DE LADRILLO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN:

La arqueta estará formada con paredes de ladrillo, sobre solera de hormigón.

Las arquetas con tapa fija estarán tapadas con machihembrado cerámico tomado con mortero.

La solera será plana y estará al nivel previsto.

En las arquetas no sifónicas, la solera tendrá pendiente para favorecer la evacuación. El punto de conexión estará al mismo nivel que la parte inferior del tubo de desagüe.

Las paredes serán planas, aplomadas y quedarán trabadas en hiladas alternativas.

Los ladrillos se colocarán a rompejunta y las hiladas serán horizontales. La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un bruñido de pasta de portland. El revestimiento seco será liso, sin fisuras ni otros defectos.

Todos los ángulos interiores quedarán redondeados.

Espesor de la solera ≥ 10 cm

Espesor del enfoscado ≥ 1 cm

Pendiente interior de evacuación en arquetas no sifónicas $\geq 1,5\%$

Tolerancias de ejecución:

- Aplomado de las paredes ± 10 mm
- Planeidad de la fábrica ± 10 mm/m
- Planeidad del enfoscado ± 3 mm/m

ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN:

La arqueta se sujetará al fondo de la solera de hormigón. Quedará bien aplomada y al nivel previsto. El conjunto estará exento de deformaciones, golpes, desprendimientos u otros defectos superficiales.

Queda expresamente prohibida cualquier operación a efectuar sobre el elemento prefabricado con el fin de modificar cualquiera de sus cotas o formas para adaptarlo a las dimensiones de la obra.

La arqueta, una vez montada deberá resistir la acción de los esfuerzos a que esté normalmente sometida como son el propio peso, vibraciones, etc.

SOLERA DE HORMIGÓN:

No presentará grietas ni discontinuidades. La superficie acabada estará maestreada. Tendrá la textura uniforme, con la planeidad y el nivel previstos.

Resistencia característica estimada del hormigón de la losa (Fest) al cabo de 28 días $\geq 0,9 \times F_{ck}$

Tolerancias de ejecución:

- Espesor $- 10$ mm
 $+ 15$ mm
- Nivel ± 10 mm
- Planeidad ± 5 mm/3 m

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**CONDICIONES GENERALES:**

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 35°C, sin lluvia.

ARQUETAS DE PAREDES DE LADRILLO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN:

Las piezas cerámicas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El enfoscado se aplicará presionando con fuerza sobre la fábrica de ladrillo cuando ésta haya alcanzado el 70% de la resistencia prevista. Previamente se humedecerá la superficie.

ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN SOBRE LECHO DE ARENA:

Las arquetas prefabricadas se descargarán y manipularán por medio de una autogrúa y utilizando los puntos de amarre y manipulación dispuestos a tal fin.

Durante estas operaciones se tendrá cuidado de que el elemento no reciba golpes que puedan descascarillar sus aristas.

Se pondrá especial cuidado al introducir el panel en el poste evitando que durante esta operación se produzcan daños en ambos elementos.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

EHE Instrucción de Hormigón

4.10. HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**DEFINICIÓN**

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utilizan como material fundamental el hormigón reforzado en su caso con armadura de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Transporte de hormigón

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 poseerían 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 impidan o dificulten su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiarán cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

Preparación del tajo. Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de

aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueas. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-150 de 0,10 m. de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón. Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la instrucción EHE-98.

Puesta en obra del hormigón. Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde altura superiores a dos metros y medio (2,5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

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.

Compactación del hormigón. Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueas, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos (6.000) por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa adyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos (3.000) por minuto.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del 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 haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

Juntas de hormigonado. Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar

un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón. Cuando el hormigón se transporte hasta el tajo en camiones hormigonera, no se podrá verter en la junta el primer hormigón que se extrae, debiendo apartarse éste para su uso posterior.

Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corte longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y 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 apartado anterior.

Curado de hormigón. Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante 7 días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzcan deslavados. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en las Instrucciones EHE.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, 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 del hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos u 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.

Acabado del hormigón. Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón, en ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. 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.

Recubrimientos

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes:

- Estructuras sometidas al contacto con agua residual: 3 cm.
- Estructuras sometidas al contacto de agua residual o atmósfera con gases procedentes de ésta:
- Elemento "in situ" 5 cm.
- Prefabricado 3 cm.
- Cimentaciones y otros elementos hormigonados directamente contra el terreno 7 cm.

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, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

Hormigonado en tiempo lluvioso. En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Hormigonado en tiempo frío. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermar permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase instrucción EHE) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista los gastos y problemas de todo tipo que esto originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar otras precauciones especiales aprobadas

por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 400 C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EN SOLERAS

Las soleras se verterán sobre una capa de diez centímetros (10 cm.) de hormigón HM-150 de limpieza y regularización y sus juntas serán las que se expresan en los planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del Proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm.) cuando se compruebe por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

4.11. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

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

MATERIALES

La zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales serán áridos procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias o suelos seleccionados, o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

El huso será el ZA-25 del artículo 510 del PG-3 (actualizado por la orden Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre).

La compactación de las zahorras se efectuará a la humedad óptima definida en el ensayo Proctor modificado y se alcanzará el 100 % de la densidad establecida.

EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de asiento.

La zorra 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, la Dirección Técnica podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zorra.

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 de 20 cm.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Técnica, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación 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.

Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zorra en el resto de la tongada.

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Contratista, 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.

Limitaciones de la ejecución

Las zorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente, 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 contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la Dirección Técnica.

4.12. COLOCACIÓN DE BORDILLO PETREO

DEFINICIÓN

Se definen como bordillos pétreos, aquellos elementos de granito, rectos, de forma prismática, macizos, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza, a las que delimita.

MATERIALES

Su aspecto exterior será uniforme, limpio y sin pelos. Su cara superior será plana, y tendrán directriz normalmente recta. Pueden ser de sección rectangular, achaflanada o acanalada.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con punteros o escoda y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros superiores de las caras inferiores se labrarán a cincel.

La forma y dimensiones de los bordillos de granito serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra. Los bordillos curvos tendrán una longitud mínima de 500 mm.

Los acabados podrán ser de cualquiera de los siguientes tipos:

- Serrado
- Abujardado
- Apomazado
- Flameado

El tipo de acabado será el indicado en los planos de Proyecto o el que indique el Director de Obra de acuerdo con la descripción de la unidad correspondiente en el Cuadro de Precios.

EJECUCIÓN

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm. a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, HM-20, cuya forma y características se especifican en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

La longitud de los bordillos en alineaciones rectas no será inferior a 50 cm. ni superior a 2 m. En alineaciones curvas será superior a 30 cm. e inferior a 50 cm.

CONTROL DE CALIDAD

- Estudio Petrográfico UNE-EN 12407
- Ensayo de absorción de agua UNE-EN 13755
- Resistencia a la flexión bajo carga concentrada UNE-EN 12372
- Ensayo de resistencia a la abrasión UNE-EN 1343
- Resistencia al deslizamiento en húmedo UNE-EN 1341
- Resistencia a la heladicidad UNE-EN 12371:2002 UNE-EN 12372

4.13. PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la formación de pavimento de aceras con elementos de granito, de las dimensiones especificadas en los planos y mediciones, asentados sobre una capa de mortero de un mínimo de 4 cm de espesor.

Las losas utilizadas serán de granito, según las definiciones del proyecto.

MATERIALES

Los materiales a emplear cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1341.

Condiciones generales

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
- Darán sonido claro al golpearlos con un martillo.
- Tener adherencia a los morteros.

EJECUCIÓN

En primer lugar se procederá a ejecutar el soporte o explanada, que constituye la base de pavimento y que deberá soportar las cargas del tráfico circulante.

En el caso de las aceras esta explanada estará constituida por una capa de zahorra artificial y sobre ésta otra capa de hormigón HA-20.

Sobre la capa de hormigón se extenderá el mortero cemento. Los morteros empleados para asiento de las losas contendrá antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua y serán tipo M-7,5/CEM, de unos 4 cm. de espesor y consistencia plástica. El mortero actuará como capa de reparto entre la piedra y el hormigón HA-20. Por último se colocarán a largo libre las piezas

serradas de piedra sobre el mortero, procediendo al enlechado de juntas y remates y al ajuste de las alineaciones en planta.

La colocación de las piezas será a "punta de paleta" con mortero amasado plástico.

Queda terminantemente prohibida la ejecución con mortero semiseco o seco.

El rejuntado habrá de realizarse mediante enlechado fluido, colocado manualmente con limpieza mediante cepillo y esponja.

Se colocarán separadores entre las distintas piezas y se utilizará mortero elástico en las zonas donde se hayan previsto juntas de dilatación (o alternó hasta modificar la disposición de las losas para conseguir juntas de dilatación en superficie), de forma que sean continuas en su paso por distintos materiales.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución.

- Comprobar espesor de la capa de mortero (4 cm). Humedecido de las piezas.
- Comprobación de juntas. Extendido de la lechada.
- Verificar planeidad con regla de 2 m.
- Inspeccionar existencia de cejas

Será condición de no aceptación:

- La colocación deficiente del paramento
- Cuando el espesor de la capa de mortero sea inferior al especificado.
- Cuando no exista lechada en las juntas
- Variaciones de planeidad superiores a 4 mm, o cejas superiores a 1 mm, medidas con regla de 2 m.
- Pendientes superiores al 0,5%.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizará una inspección visual y del peso específico de cada partida llegada a obra por muestreo. Antes de aceptar el material se realizarán los siguientes ensayos:

- Estudio Petrográfico UNE-EN 12407
- Ensayo de absorción de agua UNE-EN 13755
- Resistencia a la flexión bajo carga concentrada UNE-EN 12372
- Ensayo de resistencia a la abrasión UNE-EN 1341
- Resistencia al deslizamiento en húmedo UNE-EN 1341
- Resistencia a la heladicidad UNE-EN 12371

4.14. PAVIMENTOS DE PIEZAS RÍGIDAS PREFABRICADAS

DEFINICIÓN

Revestimientos de suelos de viales peatonales con baldosas prefabricados de mortero o pasta de cemento, losetas de terrazo, losetas de hormigón, etc.

MATERIALES

Losas prefabricadas de hormigón o baldosas prefabricadas de cemento, arena para asiento y mortero para base de agarre.

EJECUCIÓN

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero de cemento formando una capa de 4 cm de espesor cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de la losa o baldosa, y con el mortero fresco, se espolvoreará con cemento.

Se colocarán las losas o baldosas, humedecidas previamente, sobre la capa de mortero de cemento a medida que se va extendiendo, con juntas no inferiores a 1mm.

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento puro para tapar las juntas, eliminando posteriormente los restos de ésta y limpiando la superficie.

Se dispondrán juntas de dilatación en pavimentos exteriores formando una cuadrícula no superior a 5m de lado.

CONDICIONES GENERALES

Formará una superficie plana y uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas. Tendrá buen aspecto.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se valorará y medirá por m² de pavimento ejecutado, incluso nivelado de mortero de cemento, ejecución de maestras, espolvoreado de baldosas, humedecido y limpieza.

CONTROL DE CALIDAD

Cuando el material llegue a obra con una marca o sello de calidad o conformidad, el control y aceptación del mismo se reducirá a comprobar que corresponde con el especificado en la Documentación Técnica. En cualquier caso no deberán presentar grietas, desconchones, manchas o defectos aparentes.

Se realizará un control de la ejecución del pavimento cada 100 m², examinando el aspecto de la disposición de las piezas, espesor de la capa de arena y capa de mortero además de tamaño y tapado de juntas, no admitiéndose una colocación deficiente, un espesor de la capa de arena o de mortero menor del especificado o ausencia de lechada en juntas.

En la misma frecuencia se realizará un control de planeidad y horizontalidad, no admitiéndose variaciones superiores a 4mm (medido por solape con regla de 2 m), cejas superiores a 1mm ó pendientes superiores al 0,5%.

NORMAS DE APLICACIÓN

Las baldosas de hormigón se clasifican y ensayan según la norma UNE EN 1339, además de lo dispuesto en la NTE-RSR.

MANTENIMIENTO

Tras finalizar los trabajos de pavimentación, se protegerá frente al tránsito durante el tiempo indicado por el director de la ejecución de la obra.

En su utilización se evitará el derramamiento de grasas, aceites y la permanencia de agentes químicos agresivos. Su limpieza se realizará con agua abundante y cepillo de cerdas.

Se realizará una inspección, al menos cada 5 años, para ver si existen roturas, hundimientos o alguna otra anomalía.

4.15. PAVIMENTO DE MEZCLAS BITUMINOSAS

DEFINICIÓN

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la mezcla bituminosa
- Compactación de la mezcla bituminosa
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

CONDICIONES GENERALES:

- La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.
- Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.
- Tendrá la pendiente transversal que se especifique en la D.T.
- Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Éstas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
- En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura ± 10 mm
- Nivel de las otras capas 15 mm
- Planeidad de la capa de rodadura ± 5 mm/3 m
- Planeidad de las otras capas ± 8 mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura ≤ 5 dm²/hm
- Regularidad superficial de las otras capas ≤ 10 dm²/hm
- Espesor de cada capa ≥ 80% del espesor teórico
- Espesor del conjunto ≥ 90% del espesor teórico

EJECUCIÓN

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia. El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie. La extendidora estará equipada con dispositivo autonivelado.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo. La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible. La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendidoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de éstas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior. En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm. una de la otra. Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia. Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga. Se utilizará un rodillo vibratorio autopulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos tendrán su rueda motriz del lado más próximo a la extendidora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos. Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F. No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

T de peso según tipo, medida multiplicando los anchos de cada capa realmente construida de acuerdo con las secciones tipo especificadas a la D.T., por el grosor menor de los dos siguientes: el que figura en los planos o el deducido de los ensayos de control, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote. No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente. No es de abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las distintas Órdenes Ministeriales.
- Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.
- 6.1 y 2-IC Instrucción de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes.

4.16. CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO

DEFINICIÓN

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones para la recogida de aguas pluviales o fecales.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados.

Se consideran los siguientes tipos de tubos:

- Tubo de PVC alveolado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado con unión encolada.
- Tubo de PVC inyectado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, autoportante, con unión masilla.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, para ir hormigonado, con unión con masilla.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.

Unión con anillo elastomérico:

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

Unión encolada o con masilla:

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Anchura de la zanja: $\geq D$ exterior + 50 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad: ≥ 1 kg/cm²

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reempresen los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Cuando los tubos sean de unión con anillo elastomérico el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

No obstante para materiales, ensayos, colocación etc. se cumplirá con todo lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, actualizado por la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX).

PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m² de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

4.17. CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO**DEFINICIÓN**

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones para la distribución de agua para consumo humano.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

Si la tubería tiene una pendiente $\geq 25\%$ estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro. Las uniones entre los tubos tendrán que ser totalmente estancas y no pueden producir ningún debilitamiento en la tubería.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del tubo más 60 cm.

Si la tubería tiene una pendiente $> 10\%$, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Si se tienen que cortar los tubos, se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer las rebabas y rehacer el chaflán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción).

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

Tanto en las redes de abastecimiento como en las acometidas deberá colocarse la cinta normalizada de señalización de canalización de agua, situándola 40 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

ACOMETIDAS

Es la instalación compuesta por valvulería, accesorios y conducción, que enlaza la red de distribución con la instalación interior del inmueble, a través de la llave general de registro, situada en el límite exterior de la fachada o límite de la propiedad.

ELEMENTOS DE UNA ACOMETIDA

Los elementos de que consta una acometida son exclusivamente los siguientes:

- Abrazadera de toma, montada sobre la tubería de la red de distribución, de la que se deriva. En los casos de varias viviendas, con una pieza en T.

- De un trozo de tubo que, acoplado a la llave de toma alcanza la fachada del inmueble a suministrar.

- Una llave de registro acoplada al tubo anterior y situada en el exterior del edificio junto a la fachada, alojada en un registro fácilmente identificable, y que permitirá el cierre del suministro, en un momento dado. Su maniobra será exclusivamente a cargo del personal de la Empresa suministradora, o personas o empresas autorizadas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE UNA ACOMETIDA

Anunciados los elementos que constituyen una acometida, se definen sus características: Collarín de toma:

Estará formada por dos piezas de fundición que envuelven la tubería de la que se deriva la acometida, y que quedan unidas entre sí mediante al menos por cuatro (4) tornillos, que garanticen la estabilidad del conjunto.

La pieza sobre la que se instala la acometida dispone de un refuerzo o engrosamiento en el que se ha practicado un taladro roscado, cuyo diámetro es en función del de la acometida a instalar. La abrazadera será de hierro fundido o de un material resistente a la corrosión, y de características mecánicas adecuadas.

Los tornillos de unión de las dos mitades de la abrazadera, deberán ser de acero inoxidable, o llevar un tratamiento que evite su corrosión.

En los diámetros grandes de ramal, a partir de 60 mm., la derivación se realiza intercalando una pieza T en la tubería general, previo el vaciado y corte de la misma, o bien montando abrazaderas especiales con fleje de acero inoxidable y cuerpo de fundición o acero inoxidable, con brida de salida PN-16.

Sobre esta brida se montará una válvula de compuerta tipo cierre elástico, que permita el acoplamiento del aparato que efectúa el taladro de la tubería.

Llave de registro:

Para las acometidas de diámetros hasta 50 mm., estas llaves serán de paso macho esférica, con accionamiento de cuadradillo y con cierre mediante giro de un cuarto de vuelta. Se montarán mediante enlaces enroscados de latón (nunca de plástico, según DIN 8076) a sus bocas y serán estancas con un valor mínimo de la PN de 16 kg/cm². Para diámetros superiores a 50 mm., se instalarán válvulas de compuerta, tipo cierre elástico. Para su montaje irán provistas de bridas, que serán PN -16, según normas UNE 19.153 y 19.159.

Todos los materiales empleados serán resistentes a la corrosión ya sea por acción del agua o del terreno. La llave de registro irá ubicada en una obra de fabrica realizada in situ o bien prefabricada, y con las siguientes dimensiones de hueco útil, según el diámetro de la acometida:

Acometida DE	Largo	Ancho	Altura
20	300	300	300
25	300	300	300
30	400	300	300
40	400	300	400
60	400	400	500
80	400	400	500

Esta obra o arqueta deberá quedar enlucida y cubierta con un registro de hierro fundido, que cumpla la Norma EN 124 según su lugar de instalación, u otro material de resistencia adecuada, acoplado a su correspondiente marco, que se fijará a la obra, quedando un hueco útil de 280 x 280 mm, en el caso de acometidas hasta de 40 mm, y de 380 x 380 mm., para acometidas de diámetro superior a 40 mm. Si la instalación es en acera o calzada, el registro deberá ser siempre de fundición, quedando la cara superior al mismo nivel que el pavimento definitivo, siendo del tipo C-250 en aceras y D-400 en zonas de aparcamiento y calzadas.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se realizará un control de profundidad de zanja cada 100 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.

Se realizará un control de uniones cada 100 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.

Se realizará un control de espesor de la cama de arena cada 100 m rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.

Se realizará un control de compacidad del material de relleno cada 200 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Cuando la conducción sea reforzada:

- Se realizará un control de profundidad de zanja en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.

- Se realizará un control de uniones en cada cruce de calzada y/o cada 50 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.

- Se realizará un control de espesor de la cama de arena en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.

- Se realizará un control de compacidad del material de relleno en cada cruce de calzada y/o cada 100 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba 1:

- Prueba parcial por tramos.

El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo será 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo.

Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo.

La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm² minuto.

- Controles a realizar:

Comportamiento a la presión interior.

- Número de Controles:

La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.

- Condición de no aceptación automática:

A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera $\bar{A}P/5$ kg/cm.

Prueba 2:

Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.

- Controles a realizar

Estanqueidad.

- Número de Controles:

Uno cada 500 m.

- Condición de no aceptación automática:

A las dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es: $V^3 0,30$ LD para tuberías de fundición y fibrocemento y $V^3 0,35$ LD para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m y D el diámetro de la tubería en m.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluyen las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- ISO 2531-2009 Tubos, conexiones y piezas accesorias de fundición dúctil y sus juntas para conducción de agua.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.

4.18. CANALIZACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO

DEFINICIÓN

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz.

Como norma general se instalará un tubo de protección en aceras, paseos y zonas peatonales, y dos en cruces de calzadas, salvo que en los planos se establezca un número distinto.

MATERIALES

Cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Serán de tubos corrugados de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, estarán fabricados con polietileno de alta densidad. Su diámetro exterior será de 110 mm. Serán de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

Cumplirán la Norma NFV 68.171.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm³.

- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.

- Alargamiento a la rotura: 350%.

- Módulo de elasticidad: 800 N/mm².

- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53389

En el exterior deberán llevar impresa la marca, así como las características y norma bajo la cual están fabricados.

Se dispondrán en tramos rectos, debiendo instalarse una arqueta de registro cuando se cambie de dirección o de altura en el trazado de la canalización.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el Contratista, siendo preceptiva su posterior aprobación por la Dirección Técnica. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al Contratista.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

Los dos tubos de polietileno de \varnothing 110 mm estarán protegidos por hormigón tipo HM- 20/P/20/IIa, con los recubrimientos de 30 cm. de espesor representados en los planos.

El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

4.19. CIMENTACIÓN DE COLUMNAS Y BÁCULOS

DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad a los dados de hormigón sobre los que se fijan las columnas y báculos.

Están comprendidos en esta unidad, además del dado, los pernos de anclaje y los tubos en forma de codo que enlazan las canalizaciones con las bases de los soportes.

MATERIALES

El hormigón a utilizar en estos elementos será del tipo HA-25/P/20/IIa. Sus condiciones son las que se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

El tubo que constituye los codos será de las mismas características que el del resto de canalizaciones.

El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III según las Normas UNE 10083-1, "Aceros para temple y revenido. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro de aceros de calidad no aleados" y Norma UNE 10083-2 "Aceros para temple y revenido. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de aceros de calidad no aleados". Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17704-02.

EJECUCIÓN

La ubicación de las cimentaciones de puntos de luz se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones.

Las dimensiones de las cimentaciones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

La cara superior de las cimentaciones será lisa y horizontal, y situada a una cota tal que permita la disposición correcta del pavimento sobre ella.

La disposición y número de las canalizaciones de entrada y salida se ajustará a las necesidades del trazado de las líneas.

A través de la cimentación se dejará previsto un tubo de acero galvanizado de 29 mm de diámetro para el paso del cable de conexión con la toma de tierra.

4.20. COLUMNAS

CARACTERÍSTICAS

Las columnas, deberán poseer un momento resistente que garantice su estabilidad frente a las acciones externas a que puedan quedar sometidas, con un coeficiente de seguridad de 3,5.

En el interior del fuste y accesible desde el registro, se dispondrá de la correspondiente toma de tierra reglamentaria.

El galvanizado se realizará mediante inmersión en baño de zinc fundido, una vez libre la columna de suciedad, grasa y cascarilla, empleándose para ello baños de desengrasado, decapado en ácido y tratamiento con mordiente. El baño deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc de acuerdo con la Norma UNE 1179-04. La inmersión de la columna se efectuará de una sola vez. Una vez galvanizada, no se someterá a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que deteriore el cubrimiento. El espesor del galvanizado será como mínimo de 520 g./m².

Posteriormente deberá pintarse del color que indiquen las normas de la Sección de Alumbrado Público Municipal. Cumplirán la Normativa vigente y se justificará mediante la certificación de AENOR.

INSTALACIÓN

Para el transporte e izado de las columnas se emplearán los medios auxiliares necesarios para que no sufran daño alguno durante esas operaciones.

Una vez colocadas y bien apretadas las tuercas de fijación, quedarán perfectamente aplomadas en todas las direcciones, sin que de ningún modo sea admisible para conseguir el aplomo definitivo, utilizar cuñas de madera, piedras, tierras u otros materiales no adecuados. En caso imprescindible se utilizarán para ello trozos de pletina de hierro.

4.21. COMPROBACIONES DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Toda la Red de alumbrado cumplirá lo especificado en El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión limita la resistencia de aislamiento de las instalaciones a un mínimo de mil veces el valor de la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y nunca inferior a 250.000 ohmios. Esta comprobación tiene que haberla efectuado el instalador en la totalidad de las líneas de distribución, entre los conductores activos y entre éstos y tierra, en las condiciones establecidas en dicho

Reglamento. Durante las pruebas de recepción deberán efectuarse muestreos para contrastar que se cumple la limitación señalada.

EQUILIBRIO DE FASES

Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizados, no debiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

FACTOR DE POTENCIA

La medición que se efectúe en las tres fases de las acometidas a cada centro de mando, con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados, debe ser siempre superior a nueve décimas (0,9).

RESISTENCIAS DE PUESTA A TIERRA

Se medirán las resistencias de puesta a tierra de los bastidores de los centros de mando y de una serie de puntos de luz determinados al azar. En ningún caso su valor será superior a diez (10) ohmios.

CAÍDA DE TENSIÓN

Con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados, se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y en al menos un punto elegido al azar entre los más distantes de aquél. Las caídas de tensión deducidas no excederán en ningún caso del 3 por ciento (3%).

COMPROBACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Se comprobará el calibrado de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos tanto en el centro de mando como en los puntos de luz.

4.22. RED DE RIEGO**CONDICIONES DE LOS MATERIALES ESPECÍFICOS Y/O DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Comprende las instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y baldeo de zonas pavimentadas o áreas de tierras morterencas existentes en las zonas verdes.

Están integradas por tres sistemas o redes complementarias:

A - red de bocas de riego,

B - red de aspersión (aspersores, difusores, borboteadores, inundadores etc.),

C - red de riego localizado (red de riego por goteo, exudación etc.), tanto superficial como subterráneo, también incluye los elementos auxiliares de fertirrigación, y aplicación de productos fitosanitarios.

Partirán de la instalación de distribución de agua realizada según NTE-IFA, instalaciones de fontanería, abastecimiento.

Todos sus elementos serán homologados, no contaminantes, resistentes al uso en espacios públicos según se detalla en los apartados siguientes y serán verificados antes de su instalación para prever daños en el transporte y acopio.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se justificará el procedimiento de cálculo de las tuberías (ábacos, fórmulas), también se justificará la elección y disposición de los elementos de riego, así como el porcentaje de solapamiento y coeficientes de uniformidad.

La pérdida de presión inicial entre el primer aspersor y el último no deberá superar el 20%.

En ningún caso la diferencia de presión entre aspersores extremos superará el 10%.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Las instalaciones de redes de riego se ejecutarán por instaladores homologados.

Antes de enterrar las tuberías y por supuesto antes de pavimentar, se efectuarán pruebas de carga en todas las conducciones.

El Contratista deberá comprometer con la empresa de Aguas Potables, la acometida necesaria para el riego del Jardín, sometiéndose a las Normas que desde los Servicios Municipales se les den, tanto en dimensiones como en conexión al red.

MEDICIÓN Y ABONO

Por ML

4.22.1. Tuberías**CONDICIONES DE LOS MATERIALES ESPECÍFICOS Y/O DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Se utilizarán básicamente tuberías de Polietileno (P.E.) de baja densidad, tanto en tuberías primarias, como secundarias o terciarias, por las ventajas que conlleva este material: ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, posibilidad de instalación a la intemperie y menores posibilidades de contaminación indirecta que el PVC.

Tipos

A- Polietileno de baja densidad. LDPE, PEDB, o PE 32. Es aquel que cumpliendo lo indicado en la norma tiene una densidad igual o menor de 930 kg/m³.

B- Polietileno de alta densidad, MDPE, PEMD, PE 50B, Tiene una densidad entre 9341-940 kg/m³.

C-Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD, PE 50A. Presenta densidades mayores de 940 kg/m³.

Características**Diámetros, espesores y presiones**

- Diámetro nominal (DN): Diámetro exterior de los tubos especificados en la Norma, forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.

- Presión nominal (Pn): Presión máxima de trabajo a 20°C.

- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad

Diámetros Nominales y Presiones de trabajo para PEBD

- DN (mm): 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, etc.

- Pt (atm): 4, 6, 10, 16.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las uniones de estos tubos de PE: se hacen mediante accesorios tipo manguito o racor, ya que no admiten el encolado ni las uniones por rosca.

Las tuberías irán instaladas siempre que se pueda fuera de los macizos y pegadas a los bordillos y encintados, si por alguna razón debieran estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm del bordillo.

La profundidad mínima entre las zanjas será de 40 cm, al vértice superior de las tuberías, la granulometría del relleno de árido o tierra que envuelva la tubería no superará los 5 mm.

Todas aquellas tuberías que se sitúen bajo zonas pavimentadas o cualquier otra de obra civil, deben ir colocadas en el interior de pasantes de P.V.C. u otro material de diámetro 2,5 veces mayor que el de la tubería existente. El pasante irá protegido con prisma de hormigón en masa.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**Marcado de los tubos**

La Norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE. Deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial.
- Referencia al material.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.

MEDICIÓN Y ABONO

Ml. Incluyendo parte proporcional de elementos auxiliares, como uniones etc, y precios auxiliares derivados de su instalación.

4.22.2. Riego Localizado**CONDICIONES DE LOS MATERIALES ESPECÍFICOS Y/O DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Es la aplicación del agua al suelo en una zona más o menos restringida de su aparato radicular.

Funciona a baja presión, siendo el timbraje necesario de la tubería de 2.5 atm y la presión de trabajo de los emisores de 1 atm. El caudal suministrado será de 3 a 10 l/h.

Elementos de cabezal

En todo sistema de riego localizado existirá un cabezal dotado de reductor de presión, sistema de filtrado, válvula antirretorno y optativamente de un sistema de inyección de fertirrigación y válvula de cierre.

Tipos de emisores

- Goteros interlinea. Son aquellos que se instalan cortando transversalmente la tubería e insertando el gotero en la misma.
- Goteros pinchados. Los goteros pinchados se instalan sobre la tubería en un orificio practicado previamente en la misma con un sacabocados.
- Goteros integrados. Son emisores que se implantan directamente en una tubería de polietileno durante el proceso de fabricación de la misma.
- Goteros no compensantes. Son goteros que suministran caudales distintos al variar la presión del agua en la entrada del emisor.
- Goteros autocompensantes. Son aquellos goteros que dentro de los límites de presión especificados por el fabricante, mantienen un caudal prácticamente constante.
- Mangueras de riego. Son tuberías que distribuyen el agua a través de pequeños orificios que se han practicado en las paredes de las mismas.
- Cintas de riego por exudación. Son tuberías que distribuyen el agua de una forma continua a través de los poros del material que forma sus paredes. Esto produce una banda continua de humedad en el suelo, adecuada para cultivos en línea.

- Goteros para riego por subirrigación. Son emisores de goteo, normalmente integrados que en la definición de sus mecanismos de emisión se ha diseñado unos sistemas de protección contra la penetración de raíces y sistemas autolimpiantes. Presentan las mismas características que los demás sistemas de riego por goteo, aunque reforzando la importancia del diseño de la red y la presencia de ventosas.

Elementos de identificación

Recomendaciones básicas, elementos definatorios de prestaciones y de imperativos de diseño.

- Modelo. Denominación comercial del emisor.
- Caudal nominal. Para los emisores no compensantes expresada en atm.
- Intervalo de compensación. Expresado como un rango de presiones en atm desde la presión mínima hasta la presión máxima que limita dicho intervalo.
- Diámetro exterior de la tubería. Expresado en mm para los goteros interlínea, integrados, las mangueras y las cintas de exudación.
- Coeficiente de variación de fabricación. Expresado en %.
- Diámetro mínimo de paso. Expresado en mm.
- Desmontable. Indica la propiedad del, gotero de ser desmontable o no.
- Tipo. Indica el tipo de recorrido por el interior del gotero como:
 - Gotero tipo helicoidal.
 - Gotero de laberinto.
 - Microtubo.
 - Gotero de orificio.
 - Gotero de vórtex.
- Recomendaciones. En las instalaciones de riego en vía pública son recomendables los emisores integrados, y sobre todo si existen pendientes los emisores autocompensantes.

También son adecuados por su mayor protección contra el vandalismo los enterrables, con sistemas autolimpiantes, antirraíces y autocompensantes.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Todos los elementos del cabezal de riego, irán alojados en arquetas metálicas galvanizadas o de fundición, con la denominación del servicio.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**Medición y abono**

M. Incluyendo p.p. de materiales auxiliares, como conexiones y Precios unitarios de mano de obra interviniente.

CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Antes de la puesta en funcionamiento de las redes de goteo será preciso sangrar las tuberías previas a esta red, con el fin de evitar la colmatación de Filtros y goteros.

4.22.3. Bocas de Riego**CONDICIONES DE LOS MATERIALES ESPECÍFICOS Y/O DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Son elementos de suministro y distribución de agua, destinados a la conexión de mangueras de riego o localización puntual de aspersores aéreos acoplados a la rosca de la llave de apertura.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se instalarán en derivación sobre el ramal principal a partir de la acometida, que estará siempre en carga. La distancia entre dos bocas nunca será superior a 30 m, para facilitar las operaciones de riego con mangueras no superiores a 20 m.

En todos los elementos de obra civil atravesados se dispondrá de pasantes de al menos 2.5 veces el diámetro de la conducción a proteger.

La red en la que van instalados será autónoma de las redes de goteo y aspersión.

Las bocas de riego irán o sujetas a bordillos mediante sujeciones metálicas o Hormigonado, si se localizan sobre zona pavimentada irán alojadas en arquetas con tapas metálicas galvanizadas de 10 x 10 cm.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Serán de tipo enlace rápido, 1" ó 3/4" según se especifique en proyecto, y provistas de tapa metálica con cierre tipo "allen" o arqueta metálica con el mismo tipo de cierre.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Ud. Incluyendo las piezas auxiliares para su conexión y el precio unitario de mano de obra.

La tubería a la que van conectados se reflejara como precio independiente en el capítulo de tuberías de distribución.

CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Las bocas de enlace rápido son adecuadas para el riego de pequeñas zonas arbustivas, optativamente se les puede acoplar un aspersor aéreo, son imprescindibles para el baldeo

de zonas pavimentadas y en su caso al derivar de una red independiente facilitan el riego en caso de deficiencias en la red de aspersión o goteo.

Existen codos giratorios acoplables que facilitan el uso de las mangueras.

4.22.4. Elementos de control y distribución

Con el fin de racionalizar y adaptarse a los suministros de agua, cuando la superficie de jardín lo requiera, se sectorizará la red de riego por aspersión, lo que requerirá la presencia de válvulas de cierre manuales intermedias o programadores con electroválvulas.

Estos últimos elementos podrán ser tan complejos y completos como sean necesarios, desde programadores de catálogo a centros de control robotizados con desarrollo de software específico. De acuerdo a proyecto o al definición de la Dirección de obra, pero siempre tendrán preferencia los de fácil mantenimiento, reparación y repuesto.

VÁLVULAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Las válvulas son elementos que se incorporan en las instalaciones de riego permitiendo la apertura y cierre total o parcial de las conducciones.

Tipos de válvulas

- Válvulas manuales. Son aquellas que necesitan ser accionadas directamente por una persona y dependiendo del tipo de mecanismo interno, podremos distinguir entre:

- Válvulas de esfera. En ellas el elemento de cierre es una esfera en la que se ha practicado un taladro cilíndrico. En general las válvulas de esfera se pueden utilizar en conducciones de pequeño diámetro, siendo el tipo de conexión más frecuente la rosca.

- Válvulas de compuerta. En estas el tipo de cierre es una compuerta perpendicular al eje de la tubería, que puede desplazarse actuando sobre un volante.

- Válvulas de mariposa. El elemento de cierre es un disco que gira alrededor de un eje cuya dirección coincide con un diámetro del mismo. Cuando el disco adopta una posición perpendicular al eje de la tubería la válvula queda cerrada.

- Válvulas de asiento. El elemento de cierre de estas válvulas es un disco que se asienta sobre los tabiques interiores del cuerpo de la válvula, cerrando el paso del agua.

- Válvulas automáticas. No necesitan ser accionadas manualmente entre ellas tenemos las siguientes:

- Válvulas hidráulicas. La operación de apertura o cierre se produce por una orden hidráulica.

- Electroválvulas. Son válvulas hidráulicas en las que el accionamiento del piloto de tres vías se realiza electromagnéticamente. El desplazamiento del eje de la válvula se produce debido a la atracción que sobre un núcleo de hierro ejerce un solenoide al cerrarse el circuito eléctrico.

- Válvulas reductoras de presión. Son válvulas derivadas de la hidráulica cuya misión es mantener constante la presión aguas abajo del punto de instalación.

- Válvulas sostenedoras de presión. Son aquellas que mantienen constante la presión aguas arriba de su punto de instalación. La regulación de la presión se obtiene igual que la anterior mediante la utilización de un piloto que actúa sobre la válvula hidráulica abriendo o cerrando el paso de la misma.

- Válvula volumétricas. Son válvulas hidráulicas que incorporan un contador tipo wolt-man, que provoca el cierre de la misma cuando ha pasado un determinado volumen de agua. Dicho volumen se puede ajustar por medio de un dial.

- Válvulas de retención. Intercalada en una conducción permiten el flujo del agua por la misma en un único sentido. Son imprescindibles en las redes de riego por goteo que tienen provisto dosificadores de abono o productos fitosanitarios con el fin de que estos no puedan entrar en contacto con aguas de la red general.

- Ventosa. Son válvulas que se instalan en las conducciones de agua a presión con la misión de evacuar o introducir aire en las mismas. Son obligadas en las redes de goteo por subirrigación, con el fin de evitar bolsas de aire.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Elementos de definición obligada, en todas las válvulas deben ir definidos los siguientes datos:

- Modelo. Denominación comercial.
- Código del tipo de válvula, en las especiales, a saber:
 - EDA. Válvula de drenaje antiobstrucción.
 - EF. Válvula especial para fertilizantes.
 - ELF. Válvula especial de limpieza de filtros.

- EO. Selectoras de presión.
- ES. Secuenciales.
- Tipo de conexión de la válvula, según los siguientes códigos.
- B. Brida.
- H. Rosca hembra.
- M. Rosca macho.
- R. Rosca sin especificar.
- W. Junta wofer.
- Diámetro de conexión expresado en mm o pulgadas.
- Efecto monofuncional bifuncional o trifuncional para las ventosas.
- Opciones de accionamiento, para las válvulas de alivio, automáticas y especiales indica las diferentes posibilidades de accionamiento, según los siguientes códigos:
- H. Accionamiento hidráulico.
- M. Accionamiento por motor.
- N. Accionamiento neumático.
- P. Accionamiento por piloto.
- S. Accionamiento por solenoide.
- Posición de la válvula: abierta o cerrada.
- Presiones. Presión máxima, mínima, y de trabajo.
- Caudales. Expresados en m³/h, máximo y mínimo.
- Material de construcción.
- Peso de la válvula expresado en Kg.
- Potencia expresada en W para las electroválvulas.
- Tipo de accesorio para válvulas.
- Fabricante/distribuidor.

UNIDADE Y CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Unidades. Incluso p.p. de piezas auxiliares de conexión.

4.23. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: MARCAS VIALES

DEFINICIÓN

Se definen como marcas viales aquellas líneas, palabras o símbolos que se disponen sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de las vías que sirven para regular el tráfico de vehículos y de peatones.

MATERIALES

Pinturas a emplear en marcas viales

De acuerdo con lo especificado en Norma 8.2 I.C. y la Orden Circular n_ 269/76 C y E de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (M.O.P.U.), la pintura a emplear en marcas viales, a excepción de algunos casos referentes a bordillos, será de color blanco.

El color blanco correspondiente será el definido en la Norma UNE 48103 (Referencia B-118).

La pintura a aplicar en la señalización horizontal de viales será de dos componentes y de larga duración.

Las pinturas se ajustarán en cuanto a composición, características de la pintura líquida y seca, coeficiente de valoración, toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros y ensayos de identificación, a lo indicado en los Artículos 276, 277 y 278 del PG-3.

Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.

Las microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas, por el sistema de postmezclado, en la señalización horizontal, deberán cumplir las especificaciones contenidas en el Artículo 289 del PG-3.

Las pruebas y ensayos a realizar serán las indicadas en el citado Artículo.

EJECUCIÓN

Es condición indispensable para la ejecución de marcas viales sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

Las marcas viales se aplicarán sobre las superficies rugosas que faciliten su adherencia, por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla.

En ningún caso se ejecutarán marcas viales sobre superficies de morteros u hormigones que presenten efluorescencias. Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con efluorescencias que se deseen limpiar, aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%) ; y frotando, pasados cinco minutos con un cepillo de púas de acero; a continuación se lavará abundantemente con agua.

Antes de proceder a ejecutar marcas viales sobre superficies de mortero u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina. En todo caso se tratará de reducirla, aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa al dos por ciento (2%) de cloruro de cinc, y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al tres por ciento (3%), las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el periodo de secado.

Antes de la ejecución de las marcas viales, se efectuará su replanteo topográfico que deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Será de aplicación la norma 8.2 IC "Instrucción de carreteras. Marcas viales".

La ejecución de marcas con pintura no podrá llevarse a cabo en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C).

La aplicación de material termoplástico en caliente podrá realizarse de forma manual o mediante máquina automática, usando los métodos de "spray" o de extrusión, sin que en ambos casos se sobrepasen los límites de temperatura fijados por el fabricante para dichas aplicaciones. La superficie producida será de textura y espesor uniforme y apreciablemente libre de rayas y burbujas. Siempre que no se especifique otra cosa por parte de la Dirección Técnica, el material que se aplique a mano tendrá un espesor mínimo de 3 mm y si se aplica automáticamente a "spray" el espesor mínimo será de 1,5 mm. El gasto de material

oscilará entre 2,6 y 3,0 kg/m² cuando el espesor sea de 1,5 mm. No se aplicará material termoplástico en caliente cuando la temperatura de la calzada esté por debajo de diez grados centígrados.

Para la aplicación del material termoplástico en frío de dos componentes habrán de seguirse fielmente las instrucciones del fabricante. Se aplicará con una llana, extendiendo el material por el interior de la zona que previamente ha sido delimitada con cinta adhesiva. La calzada estará perfectamente seca y su temperatura comprendida entre diez y treinta y cinco grados centígrados. El gasto de material será aproximadamente de 2 kg/m² para un espesor de capa de 2 mm.

5. MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán con arreglo a los precios recogidos en el Cuadro de Precios Nº 1, del cual su aplicación, de acuerdo con el presente pliego, comprende la totalidad de los importes abonables al contratista.

Para la consulta de materiales para configurar nuevas unidades de obra, o posibles modificaciones de las presentes en el proyecto, se podrá seguir como referencia el Anejo de Justificación de Precios del presente proyecto.

Las unidades de obra que no son susceptibles de división en unidades menores o descompuestos (mano de obra, materiales, maquinaria y elementos auxiliares), serán abonadas al contratista como unidad de obra completamente terminadas.

Cualquiera operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este pliego que no esté en él explícitamente especificada o imputada, se entenderá incluida en las obligaciones del contratista. Su coste se entenderá, en todos los casos, englobado en el precio del Cuadro de Precios Nº 1, correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte, en el sentido de ser física y perceptivamente necesaria para la ejecución de dicha unidad.

5.2. MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra que componen el proyecto se medirán y abonarán según el Cuadro de Precios Nº 1.

6. DISPOSICIONES GENERALES

6.1. ESPECIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN Y OBRA CIVIL

Proyectos de obras cuya finalidad es llevar a la práctica, en suelo urbano, las determinaciones correspondientes de los Planes Generales y de las Normas Complementarias y Subsidiarias de Planeamiento, y , en suelo urbanizable, la realización material de las propias de los Planes Parciales. También se redactarán proyectos de urbanización para la ejecución de Planes Especiales de Reforma Interior.

- Documentos de Proyecto:

Los documentos de que consta el proyecto, son:

- Memoria descriptiva de las características de las obras.
- Planos de información y de situación en relación con el conjunto urbano.
- Planos de proyecto y de detalle.
- Pliego de condiciones técnicas .
- Mediciones
- Cuadros de precios descompuestos
- Presupuesto.
- Estudio de Seguridad y Salud

Los anteriores documentos se complementarán con los planos de obra y con las órdenes e instrucciones que exprese la Dirección Facultativa, a cuyo estricto cumplimiento estará obligado el Contratista.

El proyecto se considera como unidad indivisible, que se expresa mediante el conjunto de todos y cada uno de sus documentos. Por consiguiente, la definición de cualquier parte de la obra sólo será completa considerando la adición de todas las especificaciones que se expresen en los mismos.

6.2. EJECUCIÓN

- Libro de Órdenes:

El Contratista tendrá siempre en obra el preceptivo Libro de Ordenes y Visitas, a disposición de la Dirección Facultativa, que será quien lo diligencie y autorice.

Dicho libro se abrirá con la diligencia o el Acta de Replanteo y se cerrará con la Recepción Definitiva de la obra. En él se harán constar las incidencias que surjan durante el desarrollo de los trabajos así como las visitas efectuadas por los técnicos de la Dirección Facultativa. De modo expreso deberán constar en el mismo todas las órdenes y acuerdos que supongan modificación de las condiciones de proyecto o del contrato, así como su repercusión económica si la hubiere.

6.3. PRESENCIA O REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA A PIE DE OBRA

El Contratista estará siempre presente o representado a pie de obra. En la misma habrá permanentemente un empleado o colaborador del mismo, técnicamente cualificado para organizar los trabajos y con suficiente responsabilidad y capacidad de decisión para recibir y ejecutar las órdenes emanadas de la Dirección Facultativa. Ésta podrá recusar a dicho empleado o colaborador si, a su juicio, careciere de la necesaria capacidad técnica para tal cometido, o si por negligencia, falta de interés, o actitud negativa, resultare conflictivo para la necesaria colaboración técnica en la ejecución de los trabajos.

6.4. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Administración. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La aceptación del subcontratista no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección facultativa de las Obras estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de las mismas, tanto en ejecución como en el cumplimiento de la normativa aplicable a la obra. El contratista adoptará las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

6.5. RESPONSABILIDADES LEGALES

En la ejecución de las obras adjudicadas, el Contratista asumirá las responsabilidades legales que le correspondan y realizará los trabajos en los plazos fijados, ajustándose al Presupuesto de Contrata. No tendrá derecho a indemnización por el mayor coste que pudieran tener las obras, ni por los errores cometidos durante su ejecución, cuya reparación será siempre a su costa.

También será responsable de los accidentes y siniestros que, por impericia, descuido u otras causas puedan producirse dentro de la obra o "in itinere". Deberá atenerse en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes comunes sobre la materia, así como a las medidas de seguridad vial que sean exigibles con carácter local o general.

El Contratista deberá suscribir una póliza de responsabilidad civil específica para la obra, que ampare los daños y perjuicios a terceros que pudieran derivarse de su ejecución, así como los causados por vicios constructivos cuya responsabilidad le sea imputable. La cuantía mínima de la cobertura, será la que se aplique en obras de promoción pública o, en su defecto, del 10 % del presupuesto de la obra. No obstante, la Dirección Facultativa podrá fijar, si así lo estima oportuno, otro porcentaje, acorde con estimaciones estadísticas de siniestralidad del sector de seguros, para casos similares.

El contratista deberá obtener por su cuenta todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, excepto de los correspondientes a las expropiaciones de las zonas necesarias.

Será responsable el Contratista hasta la recepción, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Será por cuenta del Contratista las indemnizaciones por interrupción de servicios públicos o privados, daños causados por la apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras y establecimiento de las instalaciones necesarias para la ejecución de las obras.

El contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, y deberá dar cuenta inmediata de los mismos a la Dirección Facultativa de obra y colocarlos bajo su custodia.

También estará en la obligación del cumplimiento de lo establecido en las leyes sobre contratos de trabajo, en la reglamentación de trabajo y disposiciones reguladoras de los seguros sociales y accidentes.

6.6. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todos las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección Facultativa, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra, como costes indirectos de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías de Servicios Públicos (Gas, Teléfonos, Electricidad, etc.) la inspección de sus tuberías y la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada. Estos servicios de suministro tendrán, a los efectos previstos, el carácter de servidumbre.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

6.7. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE OBRAS

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección Facultativa, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo. Del resultado de esta comprobación general se levantará Acta que suscribirán la Dirección Facultativa y el Contratista. Este Acta se elevará a la Superioridad para su aprobación y en ella constará la conformidad entre el proyecto y el terreno o las variaciones existentes en su caso.

Una vez firmada el Acta y establecidas por la Dirección Facultativa las bases generales del mismo, el Contratista será responsable de su desarrollo correcto y pormenorizado y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para definir los niveles, alineaciones y dimensiones las obras.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción, serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación. Las obras objeto del presente Proyecto, se iniciarán al día siguiente de la fecha del Acta de Replanteo, empezando a contar el plazo a partir de dicha fecha.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

Si durante la ejecución de los trabajos se apreciaren errores de replanteo, en cualquier parte de las obras, el Contratista procederá a la subsanación de los mismos a su costa.

6.8. SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá ejecutar los trabajos que comprende el proyecto con estricta sujeción a los plazos establecidos en el contrato. A tal fin presentará, antes del comienzo de las obras, un programa de ejecución de las mismas, con un calendario por etapas en el que se fijarán los distintos plazos, parciales y totales, de entrega. Dicho programa deberá ser autorizado por la Dirección Facultativa y se considerará como anexo al contrato. Si en las bases de contratación ya existía un programa previo el Contratista deberá ajustar los plazos del programa a lo estipulado en dichas bases.

La obra se considerará comenzada en el acto de aceptación del replanteo por la Dirección Facultativa.

El incumplimiento de cualquier plazo, parcial o total, en la ejecución de las obras, podrá dar lugar a penalizaciones que se detallarán en el contrato. Si los retrasos fueran superiores en un 20% al tiempo estipulado, la Propiedad podrá rescindir unilateralmente el contrato, sin perjuicio de exigir al Contratista cuantas responsabilidades le permita el ordenamiento jurídico.

Los retrasos podrán dar lugar a penalizaciones que, de forma aislada o conjuntamente, supongan una cuantía máxima del 20% del Presupuesto total de Contrata. Si por acumulación de retrasos hubiere de rebasarse este límite, la Propiedad, previo informe de la Dirección Facultativa, podrá rescindir unilateralmente el contrato, sin perjuicio de exigir al Contratista cuantas responsabilidades le permita el ordenamiento jurídico.

La Dirección Facultativa podrá notificar por escrito al Contratista de cualquier incumplimiento de los plazos estipulados o de cualquier disminución del ritmo de ejecución de los trabajos. Éste vendrá obligado a adoptar las medidas necesarias, que deberán ser aprobadas por dicha Dirección, para acelerar los trabajos y terminar en los plazos establecidos.

La Dirección Facultativa podrá, por exigencias técnicas justificadas o por causas de fuerza mayor, alterar el orden establecido para los trabajos, obligándose en este caso el Contratista a acatar las instrucciones que reciba al respecto, sin alterar por tal motivo el plazo total de ejecución de las obras.

Si se produce cualquier suspensión temporal de la obra por causa no imputable al Contratista, éste tendrá derecho a percibir el importe de la obra realizada y la revisión de precios correspondientes a la misma, así como a que se modifique el Plan de Obra con el consiguiente aumento de los plazos de entrega, salvo pacto previo en contra. Si la suspensión fuese definitiva, el Contratista tendrá derecho, además, a percibir el beneficio industrial del resto de obra pendiente de ejecución.

Si la suspensión temporal fuese inferior, a la quinta parte del plazo total de realización de las obras, sin exceder de 6 meses, sólo tendrá derecho a la revisión de precios, pero si se incumpliera alguna de estas condiciones, el Contratista tendrá derecho también a la indemnización por daños y perjuicios que se le hubieran ocasionado. En ambos casos, de no existir pacto específico al respecto, se aplicarán los criterios y fórmulas polinómicas de revisión para obras oficiales y los coeficientes publicados en el B.O.E. y que correspondan a las fechas de ejecución de las obras.

6.9. BIENES Y OBJETOS ENCONTRADOS

Todos los bienes u objetos de valor material, artístico o arqueológico que sean encontrados en las excavaciones, o con motivo de cualquier otro trabajo, serán puestos por el Contratista a disposición del Propietario, avisando de ello, sin demora, a la Dirección Facultativa que decidirá si procede algún tipo de actuación en las obras o cualquier trámite oficial que sea preceptivo. El Contratista adoptará, además, cuantas medidas de protección sean necesarias, para impedir su deterioro o destrucción.

6.10. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista adoptará, bajo su responsabilidad, todas las medidas para conseguir el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que dicte, al respecto, la Administración.

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.

6.11. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de las especificaciones particulares expuestas en la Memoria y Pliego de Estudio de Seguridad y Salud o de la Memoria del Estudio Básico de Seguridad y Salud, según sea preceptivo, del presente proyecto.

6.12. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales

de la obra. El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustará a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras, que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

6.13. CONTROL DE LOS MATERIALES

De todos los materiales y elementos constructivos que vayan a emplearse, se presentarán muestras a la Dirección Facultativa que podrá aprobarlas o rechazarlas. Dichas muestras deberán ir acompañadas del correspondiente Sello de Calidad, Documento de Idoneidad Técnica, o credencial suficiente de control. Ningún material o elemento constructivo podrá ponerse en obra sin cumplir los anteriores requisitos, sin expresa autorización de la Dirección Facultativa.

Todos los materiales como las unidades de obra, deberán satisfacer las condiciones establecidas en los Pliegos Condiciones de Recepción de Obras de la Dirección General de Arquitectura y del Ministerio de Obras Públicas, en las Normas Básicas de la Edificación, Instrucciones, Pliegos, Normas UNE y demás disposiciones de obligado cumplimiento, Normas Tecnológicas de la Edificación o, en su defecto, de cualquier otra de similar rango y contenido que sea de aplicación, a juicio de la Dirección Facultativa.

6.14. MEDICIONES, RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES DE OBRA EJECUTADA

La Dirección Facultativa realizará periódicamente una relación valorada que incluya mediciones de la obra ejecutada.

El Contratista por sí, o mediante sus representantes técnicos, podrá presenciar la realización de las mediciones. También podrá, por delegación de la Dirección Facultativa, confeccionar las relaciones valoradas que someterá posteriormente a la conformidad y VºBº de la misma.

El Contratista avisará a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación, para que ésta verifique las dimensiones y características de las unidades de obra, que parcial o totalmente hayan de quedar ocultas. Los datos obtenidos quedarán reflejados en el Libro de Órdenes y se suplementarán, en su caso, con cuantos croquis o elementos gráficos se consideren oportunos para su correcta definición, con la conformidad del Contratista y de la Dirección Facultativa.

Todas las unidades de obra se medirán de conformidad con los criterios especificados en las mediciones y el presupuesto del proyecto.

En los casos en que el proyecto no defina un criterio de medición y/o valoración o si se produce controversia al respecto, se estará a lo dispuesto en la normativa específica de aplicación obligatoria, si la hubiere y/o, en su caso, en el vigente Pliego de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura, en su defecto, en las Normas Tecnológicas de la Edificación. La Dirección Facultativa, a la vista de las disposiciones que afecten a cada caso o, incluso, si existe vacío normativo, decidirá el criterio a seguir.

Las mediciones se basarán exclusivamente en la definición geométrica del proyecto y en las partes visibles de los distintos elementos. No se considerarán las partes ocultas, excepto en las cimentaciones, previa constancia fehaciente de las mismas. Tampoco serán tenidos en cuenta los excesos de medición que se produzcan por defectos del material o por circunstancias inherentes a su manipulación, que se suponen repercutidos en el precio unitario, de modo que prevalezca, en todo caso, la medición teórica de proyecto, con las salvedades indicadas.

Cuando la medición de un material venga dada por su peso, no se admitirán desviaciones superiores al 5% por todos los conceptos, respecto al valor teórico obtenido en la medición de proyecto, y se despreciarán los elementos accesorios no previstos en el mismo. No obstante, la Dirección Facultativa podrá exigir la verificación en báscula de los acopios, a cuyo fin el Contratista deberá realizar, a su costa, las previsiones necesarias. Dicha verificación no generará, en ningún caso, derechos a medición suplementaria, superior al 5% respecto a la medición prevista de proyecto, aun cuando el peso obtenido rebasara dicho valor.

Lo indicado en el párrafo anterior es de particular aplicación a la medición del acero en armaduras para hormigones y en productos laminados para estructuras metálicas.

6.15. CÁLCULO DE PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DEL PRESUPUESTO DE CONTRATA

- Componentes del Precio de las Unidades de Obra:

Todos los trabajos y medios que sean necesarios para la ejecución de la unidad de obra, se considerarán incluidas en el precio de la misma.

En su caso, el proyecto podrá contener Precios Unitarios Descompuestos para determinadas partes de la obra, o para su totalidad, definiendo detalladamente cada uno de los componentes que intervienen.

El cálculo de precios de las Unidades de Obra estará basado en la determinación de dos tipos de costes: los directos y los indirectos.

- Son Costes Directos:

La mano de obra, incluyendo pluses, cargas y seguros sociales, que repercuten en proporción directa en la ejecución de la unidad de obra.

Las materias primas, también denominadas materiales, que quedan integradas en la unidad de obra.

Los materiales fungibles necesarios para la ejecución de la unidad de obra y cuyo consumo está en proporción directa al volumen de obra realizada.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., necesarios para el funcionamiento de la maquinaria, instalaciones específicas y equipos de directa aplicación a la partida que se valora.

Los gastos de amortización de la maquinaria, instalaciones específicas, equipos y transportes de directa aplicación a la partida que se valora.

- Son Costes Indirectos:

Las materias primas y materiales fungibles necesarios para la ejecución de la obra, que no se incorporan a la misma, y cuyo consumo no es directamente imputable a la partida que se valora.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., necesarios para el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones de carácter general cuya aplicación no es directamente imputable a la partida que se valora.

Los gastos de amortización de la maquinaria, instalaciones, equipos y transportes de carácter general cuya aplicación no es directamente imputable a la partida que se valora.

- Son Gastos Generales:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, edificaciones (almacenes, talleres, vestuarios, servicios higiénicos, etc.), comunicaciones, transportes, etc.

Los gastos de personal técnico y administrativo adscrito a la obra.

Cualquier otro gasto relacionado con la estructura técnica y administrativa de la empresa, necesaria para el funcionamiento de la obra y que no sea directamente imputable a las unidades de obra.

- Se considera Beneficio Industrial:

La diferencia entre los ingresos y los costes totales obtenidos por el Contratista en la explotación de las obras. Constituye un valor lucrativo. Suele fijarse en el proyecto, a título orientativo, como un porcentaje que se aplica sobre el Presupuesto de Ejecución Material y que se suma a éste para obtener el Presupuesto de Contrata; si bien la empresa lo fija en cada momento en función de las condiciones de mercado.

- Partidas Alzadas:

Se refieren a unidades o partes de la obra de difícil medición o valoración y que pueden englobar conceptos de mayor o menor complejidad. Pueden considerarse a justificar o de abono global.

Cuando las Partidas Alzadas son a justificar se podrán desglosar en todas sus partes, como unidades de obra con precios unitarios y medidas éstas como tales.

Cuando se consideren como partidas de abono global, por estar así e especificadas en los documentos del Proyecto y no sean susceptibles de medición serán valoradas mediante los partes de trabajo, vales de almacén y partes de maquinaria, instalaciones, equipos, transportes y todo tipo de medios utilizados que el Contratista presentará diariamente a la Propiedad en concepto de comprobantes.

El Presupuesto de Ejecución Material incluirá, además de los Costes Directos e Indirectos, los Gastos Generales.

El Presupuesto de Contrata, añadirá el Beneficio Industrial al Presupuesto de Ejecución Material.

- Honorarios Facultativos:

Se excluyen del presupuesto, excepto en determinadas obras de promoción pública que exigen su inclusión en el mismo o salvo decisión expresa del promotor para que así se haga.

- Revisión de Precios:

El sistema de Revisión de Precios será el que se convenga en el contrato, con la fórmula polinómica que se acuerde aplicar, que deberá figurar expresamente en el mismo y la fecha que se considerará como inicial a efectos del cómputo de tiempos y que será, salvo acuerdo en contra, la del Acta de Replanteo.

Las revisiones de precios, en obras de la Administración, se regirán por las disposiciones legales vigentes utilizándose las fórmulas polinómicas adecuadas, a las que se aplicarán los índices publicados por el Estado, para obras oficiales. En el contrato se hará constar la fórmula polinómica a aplicar y la fecha que se considerará como inicial a efectos del cómputo de tiempos.

6.16. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Cuando finalicen las obras, e inmediatamente antes de su Recepción, el Contratista retirará los acopios, escombros, basuras, instalaciones provisionales, maquinaria y demás medios empleados en la ejecución, efectuando los trabajos auxiliares y el acondicionamiento necesario del entorno y de los servicios públicos afectados. Todo lo cual deberá realizarse bajo la supervisión y aceptación de la Dirección Facultativa.

Para la recepción de las obras se seguirá lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Previamente a dicha recepción se deberá realizar la puesta a punto de las obras con el objeto de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

6.17. PERIODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Inmediatamente a la recepción de las obras, se iniciará el periodo de garantía, el cual tendrá una duración mínima de DOCE (12) meses. En el caso de que el programa de pruebas previsto en este pliego no se hubiera realizado con satisfacción, dicho periodo se extenderá el tiempo suficiente hasta conseguir las condiciones mínimas establecidas en las Bases del concurso de adjudicación.

El contratista quedará comprometido a conservar por su cuenta, durante todo el periodo de garantía, todas las obras que integran el proyecto. La utilización de la instalación, por necesidad de la Administración, durante todo este tiempo comprendido entre la puesta en funcionamiento y el periodo de garantía, no eximirá al contratista de sus obligaciones o responsabilidades y a todos los efectos se considera como periodo de garantía. Por lo tanto quedará en la obligación de la conservación de las obras

durante todo ese tiempo, a cambiar, modificar, ampliar o reparar todas las obras o mecanismos que resultasen defectuosos, que no alcanzaran los rendimientos ofertados o que por su uso normal mostraran señales visibles de desgaste o de mal funcionamiento, siendo de su cargo todos los gastos no imputables a una explotación normal de la instalación. Así mismo, deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos requeridos no sean originados por causas de fuerza mayor definidas en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar la limpieza final de las mismas. Así mismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos, salvo expresa prescripción en contra de la Administración.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considera incluida en el contrato y su realización no será objeto de abono directo.

6.18. PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

Los resultados del programa general de pruebas a realizar durante el periodo de garantía servirán de base para el establecimiento de los premios o sanciones que sean oportunas y para la valoración final y liquidación de las obras.

6.19. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales de las mismas; los de las pruebas y ensayos in situ y de laboratorio que sean necesarios para la recepción de las obras; los de construcción, desplazamiento y retirada de todas las clases de instalaciones y construcciones auxiliares; los de protección de los acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de construcción y conservación, durante el plazo de su utilización, de desvíos provisionales, de accesos a tramos parcial o totalmente acabados, de los cuales la construcción responda a la conveniencia del Contratista; los de conservación durante el mismo plazo de todas las clases de desvíos prescritos en el proyecto u ordenados por la Administración que no se efectuó aprovechando carreteras existentes; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para conseguir seguridad dentro de las obras, los de desplazamiento de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras en su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos de energía eléctrica, personal y demás durante el periodo de garantía serán por cuenta de la entidad encargada de la explotación, entendiéndose que todos los gastos referentes a la dirección de las pruebas, de los equipos y mecanismos y/o reemplazo de los equipos defectuosos, tal como quedo especificado anteriormente, serán de cargo del Contratista. Serán por 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. Así mismo, serán por cuenta del contratista los gastos derivados de la realización de ensayos de control de calidad.

6.20. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras. En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección Facultativa, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra, un Libro de Incidencias y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección Facultativa y del representante de la Contrata.

6.21. CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS

Para comprobar la buena ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado al pago de los ensayos que sea preciso realizar durante la ejecución de las mismas, siempre que el importe de estos ensayos no supere el uno por ciento (1,0%) del presupuesto de Ejecución Material. En caso de que, debido a fallos o negligencias imputables al Contratista, fuera necesario realizar gran cantidad ensayos superando el 1,0% del presupuesto, serían a cargo del Contratista cualquiera que fuere el importe de estos ensayos.

En este sentido el Contratista se someterá a las órdenes que dé la Dirección Facultativa.

Pontevedra, febrero de 2017

Fdo: Ana López Villanueva

Ingeniera Técnica de Obras Públicas
Colegiada nº 9572