



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CVE: NLEoE4ghq1
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



INSTITUTO
GALEGO DA
VIVENDA E SOLO

Diligencia pola que se fai constar que o documento
concede o enviado a exposición pública.
Director Técnico de Solo, Edificación e Calidade:
Ricardo Valencia Heristchel



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

MATERIA	PÁGINA
DESCRIPCIÓN DE OBRAS	2 a 4
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	5 a 10
CAPÍTULO II: CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	11 a 18
CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	19 a 56





DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS – RELLENO DE PARCELAS - RED VIARIA

Al ser un terreno horizontal, con unos mínimos desniveles, y con el fin de dotar de uniformidad al polígono se procederá a un movimiento de tierras y formación de cajas de viales con material procedente de préstamo, con las pendientes necesarias para favorecer el drenaje y garantizar la conexión con los servicios existentes, y adecuando las escorrentías del terreno a la futura distribución de viales y parcelas.

Las calles se trazarán con un ancho de 7,00 m de calzada y arcenes a 2 lados para aparcamiento con un ancho de 5m en batería y aceras de 1,80 m.

Se ha proyectado una red viaria acorde con las características topográficas del territorio y de las necesidades funcionales previstas, teniendo en cuenta la infraestructura existente para la conexión con el exterior. Para ello el polígono 2 contará con un nuevo vial principal longitudinal y otro transversal. En el entronque del vial principal con la carretera provincial OU-1117 se proyecta una glorieta de enlace para facilitar la entrada y salida de vehículos del polígono 2. La nueva glorieta tendrá un diámetro exterior de 36 m con 2 carriles de 4,5 m de ancho.

Se contempla además la construcción de dos fondos de saco en el vial 2 los cuales estarán conformados por sendas glorietas de radio exterior de 28 m con aceras exteriores

Para adecuar la actual topografía del terreno a la configuración definitiva, se procederá a excavación y explanación del terreno, con retirada de tierra vegetal, y el relleno y compactación con tierras procedentes de préstamos para la ejecución de la explanada mejorada tipo E-2, definida como aquella cuyo módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2) es mayor o igual a 120 MPa, obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa".

En este sentido, la explanada deberá ser constituida con materiales de préstamo clasificables como suelos seleccionados y para ello, según lo establecido en la Norma 6.1-IC "Secciones de firmes" de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, se dispondrá de una capa de por lo menos 1,00 m de espesor de suelo seleccionado de préstamo, que además cumplirá con las prescripciones del artículo 330 del PG-3, por lo que se prevé, una vez retirada la cobertura vegetal, la excavación del suelo existente y posterior relleno con material seleccionado que permita conseguir la Explanada de categoría E2. El espesor medio de excavación y relleno que se ha considerado en el cálculo del movimiento de tierras para conseguir esta Explanada E2 es de 1,20 m

Para su ejecución se extenderá en tongadas de 25 cm y se compactará hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado. En esta etapa se le da pendiente a los viales para configurar el trazado de las redes de pluviales y saneamiento.

Todos los rellenos se ejecutarán con suelos seleccionados por lo que el material que se obtenga de la excavación no será válido para la ejecución de los mismos, debiendo este realizarse con material de préstamo y trasladar a vertedero todo el material procedente de la excavación.

Será, necesario el transporte a vertedero de 157.475 m³ de materiales procedentes de excavación.

Adicionalmente se tendrá que llevar a vertedero autorizado el material retirado procedente del fresado, escarificado y demolición de firmes y pavimentos existentes.

FIRMES Y PAVIMENTOS

Los firmes empleados para las distintas zonas de la obra serán los siguientes:

1 VIAL PRINCIPAL V1

- Según la Instrucción 6.1 I.C. para un tráfico T2 y explanada E2 (según estudio geotécnico), la sección estructural del firme puede corresponder al tipo 221 compuesta por:

Capa	espesor cm.
M.Bituminosa	25
Zahorra Artificial	25
Total	50

- De esta manera y según las Instrucción referidas el firme propuesto para este vial, en el que primero se saneará o eliminará el material inadecuado según los perfiles adoptados y que luego se regularizará con material seleccionado, quedará de la siguiente forma

Capa	Clase	Material	Espesor cm.
1	Rodadura	M.Bit. Caliente AC 16 Surf 50/70 D Riego de adherencia C60B3 TER	5
2	Intermedia	M.Bit.Caliente AC 22 Bin 50/70 S Riego de adherencia C60B3 TER	5
3	Sub-base	M.Bit.Caliente AC22 Base 50/70 G Riego de imprimación C60BF4 IMP	15
4c	Base	Zahorra artificial ZA 0/32	25
Total			50

2 VIALES V2A Y V2B

- Según la Instrucción 6.1 I.C. para un tráfico T32 y explanada E2, la sección estructural del firme puede corresponder al tipo 3221 compuesta por:

Capa	espesor cm.
M.Bituminosa	15
Zahorra Artificial	35
Total	50

- De esta manera y según las Instrucción referidas el firme propuesto para estos viales, en el que primero se saneará o eliminará el material inadecuado y que luego se regularizará con material seleccionado, quedará de la siguiente forma:

Capa	Clase	Material	Espesor cm.
1	Rodadura	M.Bit. Caliente AC 16 Surf 50/70 D Riego de adherencia C60B3 TER	5
2	Intermedia	M.Bit.Caliente AC 22 Bin 50/70 S Riego de imprimación C60BF4 IMP	10
3	SubBase	Zahorra artificial ZA 0/32	35
Total			50

3 NUEVA GLORIETA EN CTRA. OU-1117 ACCESO AL POLÍGONO

- Según la Instrucción 6.1 I.C. para un tráfico T2 y explanada E2 (según estudio geotécnico), la sección estructural del firme puede corresponder al tipo 221 compuesta por:

Capa	espesor cm.
M.Bituminosa	25
Zahorra Artificial	25
Total	50

- De esta manera y según las Instrucción referidas el firme propuesto para este vial, en el que primero se saneará o eliminará el material inadecuado según los perfiles adoptados y que luego se regularizará con material seleccionado, quedará de la siguiente forma

Capa	Clase	Material	Espesor cm.
1	Rodadura	M.Bit. Caliente AC 16 Surf 50/70 D Riego de adherencia C60B3 TER	5
2	Intermedia	M.Bit.Caliente AC 22 Bin 50/70 S Riego de adherencia C60B3 TER	5
3	Sub-base	M.Bit.Caliente AC22 Base 50/70 G Riego de imprimación C60BF4 IMP	15
4c	Base	Zahorra artificial ZA 0/32	25
Total			50

El pavimento de aceras estará formado por una explanada de zahorra artificial y una capa de hormigón en masa HM-20 de 15 cm, con un tratamiento superficial de fratasado, rematadas contra la calzada, con un bordillo de hormigón. En los pasos de peatones se adaptará su construcción a la normativa vigente relativa a la accesibilidad para lo cual se dispondrá de baldosas o plaquetas de botón y de franjas específicas.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón de 30×15 cm, sobre una solera de hormigón en masa HM-20. Se construirán los rebajes de bordillos correspondientes a la entrada de cada una de las parcelas lucrativas.



RED DE ABASTECIMIENTO

La nueva red de abastecimiento proyectada para el Polígono 2 se conecta con la red exterior en la zona de la glorieta tal y como se indica en los planos. El material, diámetro y timbraje de las nuevas conducciones será de fundición dúctil tipo BLUTOP o similar, DN 160 mm., clase de presión C25 para la red principal de abastecimiento y de fundición dúctil tipo BLUTOP o similar, DN 125 mm., clase de presión C25 para los ramales de distribución. Se colocarán las piezas especiales (manguitos, bridas, codos, tes) para el correcto funcionamiento de la red de abastecimiento proyectada. Toda la red dispone llaves de corte y paso, para dar servicios alternativos. Se instalan bocas de riego-incendio en las aceras, con racor rápido de 70 mm. Las acometidas a parcelas, se hace mediante un collarín de fundición, con tortillería de acero inoxidable, y teoría de polietileno PE-63/10At. Todo ello de acuerdo con las directrices y recomendaciones de la Empresa Adjudicataria del Servicio Municipal de aguas y saneamiento.

RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento, se ejecutará en tuberías de PVC SN-8 con Ø 315 mm PVC, color teja, espesores y fabricación según norma UNE-EN-1401-1 y del Pliego del MOPU. Los pozos de registro, confeccionados in situ, serán de hormigón en masa HM-20, la tubería tendrá continuidad en media caña en el interior del pozo, la tapa será de fundición reforzada D-400, rotulada. Para la conexión de cada parcela, se prevé un tubo desde el pozo de registro hasta el interior de la parcela, en diámetro 160 mm.

BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales del polígono 2 se recogen en un pozo de bombeo y a través de una tubería de impulsión de polietileno PE100 PN10 D=90 mm. se conecta con una arqueta de rotura de carga existente tal y como se muestra en los planos, para su posterior tratamiento en la EDAR existente.

El volumen total del depósito de bombeo es la suma del volumen útil más el volumen muerto condicionado por la cota de aspiración. El volumen se calculará de acuerdo con la ITOHG-SAN-2/3 de "Estaciones de bombeo". El pozo de bombeo tendrá un volumen útil superior a 1,44 m³.

Se proyecta un pozo de bombeo circular prefabricado, que dispondrá de una base de hormigón para su asiento en el terreno y para impedir que la estación de bombeo flote. Además se construirá una arqueta contigua para instalar la cámara de llaves de la impulsión de salida.

La estación de bombeo prevista comprende una serie de estándares, módulos prefabricados que simplifican la construcción y ensamblaje de una estación de bombeo al completo. Las bombas y los equipos de monitorización y control son empotrados, las tuberías, los cables eléctricos y de telecontrol se conectan, y la estación está disponible para arrancar en un tiempo mínimo,

La estación de bombeo estará diseñada para auto limpiarse y antifango, de manera que no sea necesario disponer de arqueta de desbaste previo.

Para el bombeo, con caudal de diseño de 12,84 m³/h, y la altura manométrica requerida se selecciona una bomba sumergible Concertor modelo DP N80-2650 o similar, de 4 kW de potencia nominal, y el modo de funcionamiento será 1+1, o similar.

RED DE PLUVIALES

Las tuberías de la red de pluviales, serán de PVC SN-4 de Ø 400 mm, fabricada según la norma UNE-EN-1401-1 y según el Pliego del MOPU. Dada la poca profundidad a la que se instalará se tendrá que reforzar, como ya están en las fases anteriores del parque, mediante un dado de hormigón armado para protegerlas de la carga de tráfico. Las rejillas de los sumideros se colocarán directamente encima de la tubería.

Los pozos de registro, confeccionados in situ, serán de hormigón en masa HM-20. Interiormente cada pozo dispone de un arenero-decantador, la tapa será de fundición reforzada D-400, rotulada, acabada en rejilla, para hacer la función de sumidero. Se prevé la colocación de imbornales de conexión directa sobre el tubo de pluviales. Para la conexión de cada parcela, se prevé un tubo desde el pozo de registro hasta el interior de la parcela, en diámetro 200 mm. Todos los colectores generales vierten al cunetón canalizado.

Las aguas pluviales se recogen todas en un cunetón existente en la parte frontal del polígono. Dicho cunetón se canalizarán con 2 tubos de Ø600mm de hormigón en el entronque del vial principal en la glorieta nueva a construir, con sus boquillas y aletas en los puntos de desagüe

En la parte trasera del polígono se canalizará también el cunetón existente en todo el ancho del vial principal, tal y como se muestra en los planos.

RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Para el alumbrado público, se instalará bajo tubo enterrado en zanja, conductores de cobre, con aislamiento PVC-1KV. Las luminarias irán montadas sobre columnas cilíndricas de 10,00 m. de altura construida en tubo de acero S-235-JR según norma UNE-EN-10025 con un Ø 76 mm en la punta y una conicidad del 13‰ y 4 mm de espesor, galvanizado en caliente previo desengrasado, decapado y fluxado, con un recubrimiento mínimo de 65 micras según UNE-EN-1461, aplicación de imprimación con pintura sintética anticorrosivo de óxido de zinc de

dos componentes y aplicación de una pintura de acabado de 50 micras de espesor mínimo. El conductor irá acompañado de cable de mando para doble nivel, y cable de tierra.

En los viales a urbanizar se instalarán luminarias UniStreet BGP204 T25 1 * LED100-4S/740 DM12 O EQUIVALENTE, con un rendimiento óptico de la luminaria LOR del 89%, colocadas al tresbolillo según se indica en los planos.

En las zonas verdes se instalarán las luminarias TownTune Central Post-Top BDP260 1 xLED39-4S/740 DW50 O EQUIVALENTE, con un rendimiento óptico de la luminaria LOR del 68 %, colocadas según planos.

En la nueva rotonda a ejecutar en se instalarán las luminarias Luma BGP627 T25 1 xLED400-4S/740 DS50 O EQUIVALENTE, con un rendimiento óptico de la luminaria LOR del 68 %, colocadas según planos.

Las derivaciones a los puntos de luz en columna, se realizarán en el interior de la misma y en fachada en una caja de conexión que se situará al final del tubo de protección aéreo-subterránea. Se colocará una caja estanca tipo FAMATEL de 10x10 cm. con portafusibles para tamaño de fusible de 10x38 de 4 A. y sus correspondientes regletas de conexión.

La instalación de alumbrado se alimentará a la tensión normalizada B2 de 230/400 V en suministro trifásico y 220 V en suministro monofásico.

Se conectará a la red de alumbrado público existente en las fases ya urbanizadas del parque empresarial.

RED DE TELECOMUNICACIONES

Se conectará con la red existente, en tubería de Polietileno corrugado, hormigonada en su contorno, las secciones serán: 6 tubos de 125 mm, 4 tubos de 125 mm y 4 tubos de 63 mm, tal y como se indica en los planos. Se colocará cable guía en el interior de la tubería, para el posterior cableado. Las acometidas a parcelas se harán con 2 tubos de 63 mm.

La red de telefonía responde a las recomendaciones y normas de las Compañías y se ejecutará siguiendo las condiciones y conforme a las indicaciones de estas.

La canalización será subterránea y la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 45 cm.

Los tubos irán recubiertos de una capa de hormigón en masa tipo HM-20, y se colocará una cinta señalizadora de la presencia de instalaciones de comunicaciones.

La separación de las canalizaciones de telecomunicaciones con la canalización eléctrica será, como mínimo, de 20 cm. Con los servicios de agua, alcantarillado, etc., la separación deberá ser de 30 cm.

Las arquetas, serán prefabricadas en hormigón armado HA-35, con tapas de fundición rotuladas, según detalle de planos. Dispondrán de la resistencia exigida en la Norma UNE-131100-2-2002.

RED DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

La Red de Alta y Baja Tensión por ser una instalación que va a depender de los requerimientos impuestos por la empresa concesionaria del servicio para hacer el suministro acometida exterior y de los consumos por ellos establecidos, se ajustará a lo recogido en el correspondiente anejo específico nº 9.

RED DE GAS

Se prevé la instalación de la red de gas dándole continuidad a la que se ha ejecutado recientemente mediante una tubería de polietileno de 200 y 160 mm de diámetro, como se indica en los planos.

Aunque en este proyecto se han seguido las directrices contempladas en anteriores fases del parque empresarial ya ejecutadas, así como en el correspondiente Proyecto Sectorial y posteriores Modificaciones Puntuales, en relación a disposición, tipología y características de las instalaciones se deberá, a la hora de iniciar la obra, establecer contacto con las correspondientes empresas concesionarias de los servicios involucrados en el ámbito de actuación para contrastar su diseño y realizar su seguimiento conforme a la normativa vigente en el momento de la ejecución de la obra.

SEÑALIZACIÓN – AJARDINAMIENTO

Se procederá a la señalización viaria, tanto vertical, como horizontal ejecutada con pintura reflectante y se acondicionarán las zonas verdes mediante la extensión de tierra vegetal e hidrosiembra

CONEXIONES EXTERIORES

Además de la conexión exterior del vial principal con la carretera provincial OU-1117 donde se proyecta una glorieta, se realizarán las conexiones de todos servicios con las infraestructuras existentes con las condiciones que se establezcan tanto por la concesionaria de cada servicio como las indicadas en la descripción y pliego de prescripciones para cada unidad de obra específica. Las conexiones exteriores además de las de los viales de acceso al parque empresarial están las correspondientes a la red de abastecimiento, red de saneamiento, red de pluviales, red de alumbrado, red eléctrica, red de telecomunicaciones y red de gas.



CAPÍTULO I: GENERALIDADES

- 1.1. Prescripciones Técnicas generales.
 - 1.1.1. Normativa general
 - 1.1.2. Impacto ambiental
 - 1.1.3. Seguridad y salud
 - 1.1.4. Seguridad vial
 - 1.1.5. Proyecto
 - 1.1.6. Trazado
 - 1.1.7. Drenaje
 - 1.1.8. Firmes y pavimentos
 - 1.1.9. Equipamiento vial
 - 1.1.10. Ruido
 - 1.1.11. Pliego de prescripciones técnicas generales (pg-3)
 - 1.1.12. Tuberías
 - 1.1.13. Normativa sobre productos de la construcción y marcado ce
 - 1.1.14. Legislación sobre patrimonio cultural
- 1.2. Disposiciones generales.
 - 1.2.1. Naturaleza y aplicación del pliego presente.
 - 1.2.2. Contratista, Representante del Contratista y personal de obra.
 - 1.2.3. Programa de trabajo e instalaciones auxiliares.
 - 1.2.4. Replanteo de las obras.
 - 1.2.5. Daños y Perjuicios.
 - 1.2.6. Permisos y licencias.
 - 1.2.7. Subcontratista o destajista.
 - 1.2.8. Precios contradictorios.
 - 1.2.9. Partidas alzadas.
 - 1.2.10. Gastos a cuenta del contratista.
 - 1.2.11. Certificaciones.
 - 1.2.12. Abono de Obra incompleta o defectuosa pero aceptable.
 - 1.2.13. Multas.
 - 1.2.14. Protección a la industria Nacional y leyes sociales.
 - 1.2.15. Plazo de ejecución.
 - 1.2.16. Plazo de garantía.
 - 1.2.17. Recepción de las obras.
 - 1.2.18. Liquidación.
 - 1.2.19. Desarrollo y control de las obras.
 - 1.2.20. Señalización de las obras.
 - 1.2.21. Rescisión.
 - 1.2.22. Contradicciones y omisiones en la documentación.





1. GENERALIDADES

1.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

En la ejecución de las obras a las que se refiere el Presente Pliego serán de aplicación las condiciones técnicas referentes a materiales y unidades de obra, así como a su medición y abono, contenidas en los documentos que se relacionan a continuación:

1.1.1. NORMATIVA GENERAL

1.1.1.1. CONTRATACIÓN

- ✓ **Ley 9/2017**, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- ✓ **Real Decreto 817/2009**, de 8 de mayo, por el que se **desarrolla parcialmente** la **Ley 30/2007**, de 30 de octubre, de **Contratos del Sector Público** (BOE del 15 de mayo de 2009). Corrección de errores BOE del 18 de junio de 2009, del 14 de julio de 2009 y del 3 de octubre de 2009.
- ✓ **Real Decreto 773/2015**, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del **Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas** aprobado por el Real Decreto 1098/2001.
- ✓ **Real Decreto 1098/2001**, de 12 de octubre, por el que se aprueba el **Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas** (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- ✓ **Decreto 3854/70**, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el **Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado** (BOE del 16 de febrero de 1971).

1.1.1.2. LEY DE CARRETERAS

- ✓ **Ley 37/2015**, de 29 de septiembre, de **Carreteras** (BOE del 30/9/2015).
- ✓ **Lei 8/2013**, de 28 de junio, de estradas de Galicia.

1.1.1.3. REGLAMENTO DE CARRETERAS

- ✓ **Real Decreto 1812/1994**, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el **Reglamento General de Carreteras** (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- ✓ **DECRETO 66/2016**, de 26 de mayo, por el que se aprueba el **Reglamento general de carreteras de Galicia**.

1.1.1.4. ORDEN DE ACCESOS

- ✓ Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre **procedimientos complementarios** para autorizar nuevos **enlaces** o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- ✓ Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los **accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios** (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).
- ✓ Instrucción de accesos nas estradas convencionais titularidade da comunidade autónoma de Galicia da Dirección Xeral de Obras Públicas.
- ✓ Instrucción de Accesos nas Estradas Convencionais de Titularidade da Comunidade Autónoma de Galicia.
- ✓ **Orde Circular 2/2017** pola que se regulan os accesos na rede autonómica de estradas de Galicia.

1.1.1.5. CESIÓN DE TRAMOS URBANOS

- ✓ Orden FOM/3426/2005, de 27 de octubre, por la que se fijan **condiciones especiales para la entrega a los Ayuntamientos de tramos urbanos** de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 4 de noviembre de 2005).

- ✓ Orden, de 23 de julio de 2001, del Ministerio de Fomento, por la que se regula la **entrega a los ayuntamientos de tramos urbanos** de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 31 de julio de 2001). SE MODIFICA lo indicado, por Orden FOM/3426/2005, de 27 de octubre.

1.1.1.6. OTRAS LEYES

- ✓ **Ley 2/2016**, de 10 de febrero, de **suelo de Galicia**.
- ✓ Decreto de 26 de abril de 1957 polo que se aproba o Regulamento da Lei de Expropiación Forzosa (BOE nº 160 de 20 de xuño de 1957). Lei de 16 de decembro de 1954, de Expropiación Forzosa (BOE nº 351 de 17 de decembro de 1954).

1.1.2. IMPACTO AMBIENTAL

- ✓ **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de **evaluación ambiental**
- ✓ **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los **residuos de construcción y demolición** (BOE de 13 de febrero de 2008).
- ✓ **Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras**. - Ministerio de Fomento - DGC - Mayo 1999.

1.1.3. SEGURIDAD Y SALUD

- ✓ **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, **reguladora de la subcontratación** en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- ✓ **RD 1109/2007**, de 24 de agosto, por el que se **desarrolla la Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la **subcontratación** en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- ✓ **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción** (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- ✓ **Orden Circular 12/2003**, de 15 de septiembre de 2003, sobre **medidas de prevención extraordinaria** en obras con afección a líneas ferroviarias.
- ✓ Resolución de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre **delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado** (BOE del 25 marzo de 1999).
- ✓ Nota de servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- ✓ **Nota de Servicio 7/2001**, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del **libro de incidencias** para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- ✓ Recomendaciones para la **elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera**. Dirección General de Carreteras, 2003.

1.1.4. SEGURIDAD VIAL

- ✓ **Real Decreto 345/2011**, de 11 de marzo, sobre gestión de la **seguridad de las infraestructuras viarias** en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).

1.1.5. PROYECTO

- ✓ **Orden FOM/3317/2010**, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la **Instrucción** sobre las medidas específicas para la **mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas** de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).
- ✓ **Orden Circular 22/07**, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para **tramitación de proyectos**.
- ✓ **Orden Circular 7/2001**, de 1 de octubre, sobre **instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos** de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.
- ✓ Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre **modificación de servicios en los proyectos de obras**.
- ✓ **Nota de Servicio 9/2014**, sobre recomendaciones para la **redacción** de los proyectos de construcción de carreteras.
- ✓ **Nota de Servicio 8/2014**, sobre recomendaciones para la **redacción** de los proyectos de trazado de carreteras





- ✓ **Nota de Servicio 1/2010**, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- ✓ **Nota de Servicio 2/2010**, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la **cartografía** a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- ✓ **Nota de Servicio 4/2010**, de 7 de julio, sobre el estudio de las **expropiaciones** en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.
- ✓ **Nota de Servicio 1/2007**, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de **estaciones de aforo** en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.
- ✓ **Inventario de la Red de Carreteras del Estado**. Dirección General de Carreteras 2010.
- ✓ **Mapas de tráfico**. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. (El último es de 2007). Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.
- ✓ **Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Documento Resumen**. Dirección General de Carreteras 1993.
- ✓ **Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto**. Dirección General de Carreteras 1992.
- ✓ **Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras**, con actualizaciones posteriores de determinados valores.
- ✓ **Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras**, publicada en 1980.

1.1.6. TRAZADO

- ✓ Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la **Norma 3.1-IC Trazado**, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).

1.1.7. DRENAJE

- ✓ Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la **Norma 5.2-IC** sobre **drenaje superficial** de la Instrucción de carreteras (BOE del 10 marzo de 2016).
- ✓ **Orden Circular 17/2003**, de 23 diciembre, sobre **Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera**. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
- ✓ **Máximas lluvias diarias en la España peninsular**. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.
- ✓ **Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales**, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.

1.1.8. FIRMES Y PAVIMENTOS

1.1.8.1. FIRME NUEVO

- ✓ Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la **Norma 6.1-IC "Secciones de firme"**, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).

1.1.8.2. REHABILITACIÓN DE FIRMES

- ✓ Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la **Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes"**, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).
- ✓ **Guía para el replanteo de las obras de conservación de firmes** Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, junio 1998.

1.1.8.3. RECEPCIÓN DE OBRAS

- ✓ **Orden Circular 20/2006**, de 22 de septiembre de 2006, **sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos**.

1.1.9. EQUIPAMIENTO VIAL

1.1.9.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- ✓ Norma 8.1-I.C. Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- ✓ Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre **señalización de carreteras**, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos **de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano** (BOE del 27 de febrero de 1982).

- ✓ Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre **señalización de carreteras**, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos **de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas** (BOE del 9 de octubre de 1981).
- ✓ Orden, de 2 de agosto de 2001, por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel (BOE del 9 de agosto de 2001). Regula la **señalización de pasos a nivel**.
- ✓ Modificada por Orden, de 19 de octubre de 2001 (BOE del 30 de octubre de 2001).
- ✓ Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el **Manual de Señalización Variable** (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 junio 2009.
- ✓ **Nota de Servicio 1/2008**. Señalización del **Camino de Santiago**.
- ✓ **Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado**. Enero de 2000. (SISTHO).
- ✓ **Catálogo de nombres primarios y secundarios**. Junio de 1998.
- ✓ **Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales**. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- ✓ **Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales**. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

1.1.9.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)

- ✓ Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la **Norma 8.2- IC** sobre **marcas viales**, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- ✓ **Nota de servicio 1/2011**, de 20 de Junio de 2011, sobre señalización de tramos con riesgo de colisión por alcance
- ✓ **Nota de Servicio 2/2007**, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la **señalización horizontal**.
- ✓ Nota Técnica sobre los **criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales**, de 30 de junio de 1998.

1.1.9.3. SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

- ✓ Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la **Instrucción 8.3-IC** sobre **señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado** (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- ✓ **Orden Circular 15/2003**, de 13 de octubre, sobre **señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remate de obras-**.
- ✓ **Orden Circular 16/2003**, de 20 de noviembre, sobre **intensificación y ubicación de carteles de obras**.
- ✓ **Nota de Servicio 5/2001**, de 27 de abril, sobre hitos empleados en las inauguraciones de obras a utilizar en la red de carreteras del Estado, gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- ✓ **Nota Interior**, de 9 de marzo de 2009, sobre el **nuevo modelo del cartel de obras**.
- ✓ **Manual de ejemplos de señalización de obras fijas**. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- ✓ **Señalización móvil de obras**. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

1.1.9.4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- ✓ **Orden Circular 35/2014**, sobre criterios de aplicación de **sistemas de contención para vehículos**.

1.1.10. RUIDO

- ✓ **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, **del Ruido** (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a **zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas** (BOE del 23 de octubre de 2007).
- ✓ Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la **evaluación y gestión del ruido ambiental** (BOE del 17 de diciembre de 2005).
- ✓ Reducción del **ruido en el entorno de las carreteras**. Dirección General de Carreteras, 1995.

1.1.11. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

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



- ✓ **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3).** Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La orden FOM/2523/2014 actualiza determinados artículos relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. La Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos (BOE del 6 de abril de 2004). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002). La Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 28 de enero de 2000). La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE del 22 de enero de 2000).
- ✓ **Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho** procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- ✓ **Orden Circular 21/2007** sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los **ligantes y mezclas bituminosas** que incorporen **caucho procedente de neumáticos** fuera de uso (NFU).
- ✓ **Orden FOM/2523/2014**, de 12 de diciembre, **por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.**

1.1.11.2. **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (PG-4)**

- ✓ **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).** Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de **Reciclado de firmes** (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003).

1.1.12. **TUBERÍAS**

- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones (O.M. de 15/09/86 M.O.P.U.).

1.1.13. **CALIDAD**

- ✓ Nota de Servicio, de 20 diciembre de 2003, sobre emisión de **certificado de buena ejecución de obras.**

1.1.14. **LEGISLACIÓN SOBRE PATRIMONIO CULTURAL.**

- ✓ Plan Xeral de ordenación Municipal
- ✓ Normas Subsidiarias Provinciales
- ✓ Lei 8/1995 do patrimonio Cultural de Galicia
- ✓ Decreto 449/1973 Protección de hórreos, canastros, cabazos e cabaceiros.
- ✓ Decreto 571/1963, Escudos, emblemas, escudos, piedras heráldicas, cruceiros, etc.
- ✓ Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español

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.

1.2 **DISPOSICIONES GENERALES**

1.2.1 **NATURALEZA Y APLICACIÓN DEL PRESENTE PLIEGO**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones y normas técnicas de obligatoria aplicación para el desarrollo de las obras a que se refiere el Presente Proyecto, las cuales complementan a las contenidas en los documentos relacionados en el epígrafe 1 "Prescripciones Técnicas Generales", que serán aplicables, en todo caso, aun cuando no sean citadas explícitamente en el presente Pliego, prevaleciendo en todo momento los criterios de medición y valoración, que se reflejan en las Mediciones y Cuadros de Precios.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la Construcción, Dirección de Obra, Control e Inspección de las obras del presente Proyecto.

1.2.2 **CONTRATISTA, REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA Y PERSONAL DE OBRA**

El representante del Contratista será un Técnico de titulación suficiente que presentará su currículum personal a la Dirección de Obra para su información y aprobación. Si mismo la Empresa Constructora presentará su currículum y la información necesaria en donde se acredite y demuestre una experiencia en este tipo de obras o de similares características si así lo requiere la Dirección de obra.

El Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Director de Obra compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

1.2.3 **PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES**

En caso necesario el Contratista presentará un plan de trabajo y una relación completa de los servicios que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Director de obra.

El Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el director de Obra compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan de trabajo y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

1.2.4 **REPLANTEO DE LAS OBRAS**

En el plazo que se consigne en el contrato y en todo caso en el plazo máximo de un mes después de la formalización del mismo se procederá en presencia del Contratista a la comprobación del replanteo de las obras extendiéndose Acta del resultado del mismo firmada por los interesados.

La firma del acta por las partes interesadas supone la autorización al Contratista para e inicio de las obras y a partir de este momento comienza a computarse el plazo de ejecución. Los puntos principales que se dejen en el replanteo deberán ser conservados por el Contratista en perfectas condiciones.

1.2.5 **DAÑOS Y PERJUICIOS**

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios directos o indirectos que pueda ocasionar a personas o cosas de propiedad pública o privada, quedando obligado a la reparación a su costa o a compensar adecuadamente los daños y perjuicios causados.

1.2.6 **PERMISOS Y LICENCIAS**

Todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras deberán ser obtenidos por el Contratista a su costa, quedando excluido las expropiaciones, servidumbres y servicios.

Será responsable el Contratista hasta la Recepción de la obra de los daños o perjuicios a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

El contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de la obra, y deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos al Director de Obra colocándolos bajo su custodia.

El Contratista está obligado a solicitar de los organismos y Empresas existentes en la ciudad, la información necesaria referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas como consecuencia de la ejecución de las obras.

1.2.7 **SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA**

El Contratista podrá dar a destajo cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización por escrito del Director de obra.

Cincuenta por ciento del presupuesto total del contrato, salvo autorización expresa del Director de obra.

El Director de Obra está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, este deberá tomar las medidas necesarias para prescindir del destajista.

El Contratista será siempre responsable ante el Ingeniero Director de todas las actividades del destajista y especialmente del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.2.8 **PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si por cualquier motivo el contratista tuviera que realizar alguna unidad de obra cuyo precio no figurase en el proyecto aprobado o no pudiera deducirse de este, se redactará antes de ejecutarse ninguna obra los correspondientes precios contradictorios los cuales serán aprobados por la superioridad.



1.2.9 PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas que figuren en el presupuesto se abonarán íntegras al Contratista una vez efectuadas las Obras.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán al Contratista consignando las unidades de obra realizadas a los precios del proyecto o al precio contradictorio correspondiente si se trata de una unidad nueva.

1.2.10 GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán a cuenta del Contratista, además de los gastos de ejecución de las obras, los siguientes:

1. La construcción de toda clase de instalaciones auxiliares y provisionales.
2. Los de alquiler y adquisición de terrenos para depósito de materiales y maquinaria.
3. Los gastos de demolición de instalaciones auxiliares y provisionales.
4. Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos para proporcionar una seguridad máxima dentro de las obras.
5. Los gastos de comprobación del replanteo de las obras.
6. Los gastos de honorarios de dirección, inspección y liquidación y todos los gastos derivados de la adjudicación y contrato de las obras.

1.2.11 CERTIFICACIONES

El importe de la obra ejecutada se acreditará al Contratista mediante certificación al precio que figura en los cuadros de precios incrementado en el 19% en concepto de gastos generales, fiscales, financieros y beneficio el % correspondiente en concepto de I.V.A. y al total se e aplicará la baja obtenida en la subasta lo cual dará el importe líquido de la Certificación.

El Director de las obras podrá así lo estima conveniente, certificar el 75% del valor de los materiales acopiados a pie de obra.

1.2.12 ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obras incompletas o defectuosa, pero aceptables a juicio del Director de obra, este determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con la valoración hecha por el Director, salvo que estando dentro del plazo de ejecución, prefiriera devolver la parte de obra defectuosa y ejecutada de acuerdo con los documentos del proyecto.

1.2.13 MULTAS

Una vez terminado el plazo de ejecución de las obras sin que el Contratista haya dado fin a las mismas por causas imputables al mismo y no se hubiera concedido prórroga alguna, se impondrá al Contratista una multa diaria hasta su terminación cuya cuantía se establecerá de acuerdo con el Art. 138 del Reglamento General de Contratos del Estado y su abono con arreglo al Art. 139 del citado Reglamento

1.2.14 PROTECCIÓN A LA INDUSTRIA NACIONAL Y LEYES SOCIALES

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de las obras contratadas a cuanto disponen las Leyes vigentes de protección a la industria nacional y social.

1.2.15 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de nueve (9) meses, debiendo el Contratista de las obras poner todos los medios técnicos y mecánicos necesarios para llevarlas a buen término en ese plazo.

1.2.16 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será como mínimo de un (1) año o lo estipulado en contrato, pero nunca inferior a lo dispuesto por Ley

Durante el plazo de garantía la conservación de las obras será de cuenta del contratista, debiendo entenderse que los gastos que origine están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas.

1.2.17 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Terminado el plazo de ejecución se procederá al reconocimiento de las obras y, si procede, a su recepción establecida de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Contratos de la Administración Pública.

1.2.18 LIQUIDACIÓN

En el plazo de tres (3) meses a partir de la fecha de la Recepción de las obras se realizará la Liquidación de las mismas.

1.2.19 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.2.19.1 Materiales

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del presente PPTP y su recepción deberá ser efectuada por el Director de Obra, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobasen defectos de calidad o de uniformidad.

En principio, se considerará defectuosa la obra o la parte de obra que hubiese sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el Director.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente PPTP, el contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va a ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, certificados etc. pueda lograr de los fabricantes al objeto de demostrar ante el Director de Obra la idoneidad del producto seleccionado. Si la información y garantías ofrecidas no bastaran al Director, este podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a laboratorio especializados.

Todo material no aceptado, será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

1.2.19.2 Ensayos

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra determinadas, será fijado por el Director.

El importe de tales ensayos correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto. El resto del importe, por encima de dicho límite, será abonado a los precios de tarifa oficial de los laboratorios de Obras Públicas.

1.2.20 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Se adoptarán las precauciones necesarias durante la ejecución, señalizando todas las obras de acuerdo a las disposiciones dictadas por el M.O.P.U. en su O.M. de 14.3.60 y complementarias de la O.C. 8.1 de la Dirección General de Carreteras, en cuanto no afecte a la Norma 8.3 IC de Señalización de Obras aprobada en 31 de agosto de 1987 y modificada parcialmente por el R. 208/1989 de 3.2.87 y prevalece en cualquier caso en su ámbito de aplicación.

El contratista será responsable de los daños que pueda causar a personas o cosas como consecuencia de una deficiente señalización de las obras.

1.2.21 RESCISIÓN

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se llegase a la Rescisión del Contrato, se seguirán las disposiciones del vigente Reglamento General de Contratos del Estado.

1.2.22 CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

En los casos de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en el Pliego.

En el caso de omisiones en uno de los documentos anteriores figurando en el otro, de la forma de ejecución de parte o el completo de una unidad de obra, se ejecutará como si estuviera en los dos documentos.

En los casos de omisión o descripción errónea de los detalles de la obra, el Contratista viene obligado a ejecutar la obra con arreglo a las instrucciones que reciba por escrito de la Dirección de obra con la misma obligatoriedad que si estuvieran especificados en los planos y Pliego de Condiciones, los detalles.

El contratista viene obligado a confrontar los planos recibidos de la Administración, poniendo en conocimiento de la Dirección de Obra, las contradicciones entre los documentos del proyecto. El Contratista será responsable de los errores que hubiera podido evitar de haberse llevado a cabo la confrontación de documentos.

No son subsanables los errores en los cuadros de precios, prevaleciendo el señalado en letra en el cuadro número uno (1) único admisible.





CAPÍTULO II: CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

- 2.1 Instrucciones y normas de obligado cumplimiento en la materia.
- 2.2 Material para relleno localizados y de zanja.
- 2.3 Agua.
- 2.4 Cemento.
- 2.5 Árido para hormigones.
- 2.6 Aceros empleados en armaduras.
- 2.7 Acero laminado.
- 2.8 Aditivos para hormigones.
- 2.9 Madera.
- 2.10 Hormigones.
- 2.11 Morteros.
- 2.12 Encofrados.
- 2.13 Desencofrantes.
- 2.14 Tapas de fundición.
- 2.15 Juntas.
- 2.16 Gomas para juntas.
- 2.17 Tuberías de fundición dúctil.
- 2.18 Tuberías de PVC.
- 2.19 Tuberías de polietileno.
- 2.20 Válvulas y ventosas.
- 2.21 Bocas de riego - incendio.
- 2.22 Piezas especiales.
- 2.23 Materiales para terraplenes y rellenos.
- 2.24 Zahorra artificial.
- 2.25 Áridos para firmes.
- 2.26 Betunes Asfálticos.
- 2.27 Emulsiones Asfálticas.
- 2.28 Pinturas marcas viales.
- 2.29 Materiales de balizamiento.
- 2.30 Materiales que no sean de recibo.
- 2.31 Otros materiales.





2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1 INSTRUCCIONES Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN LA MATERIA

Se estará a lo dispuesto en la Cláusula 39 y siguientes del Pliego de cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las unidades de obra que en el se detallan y en todo aquello que específicamente no lo contradiga, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras carreteras y puentes, que en lo sucesivo denominaremos PG-3, aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 y las revisiones de artículos del mismo realizadas hasta la fecha, que han de ser incluidas en la nueva edición del mismo (PG-4/1988), cuya redacción ha sido autorizada por la O.M. de 21 de Enero de 1988. Asimismo, para todos aquellos materiales o unidades de obra no incluidos en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, será de aplicación el citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

2.2 MATERIAL PARA RELLENOS LOCALIZADOS Y DE ZANJAS

El material a emplear en el relleno de las zanjas cumplirá las especificaciones impuestas para los suelos adecuados en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

El material empleado procederá de la propia excavación, salvo indicación en contra del Director de la Obra.

2.3 AGUA

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

La que se utilice para el lavado de los áridos será sometida a la aceptación del Director de la Obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

2.4 CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos en las obras de carácter oficial vigentes y del artículo 26 de la Instrucción de Hormigón EHE. Además, deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo décimo de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en las obras del presente Proyecto será CEM II/AV-42,5 siempre que el terreno lo permita. En caso contrario se dispondrá un cemento apropiado al ambiente que de resistencia similar y que deberá ser aprobado por el director de la Obra.

2.5 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28 de la Instrucción para EHE.

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Director de la Obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consecuencia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

Los tamaños máximos del árido serán de 20 milímetros en las obras de la canalización telefónica, arquetas y cámaras; para las reposiciones de calzadas y aceras se utilizará un tamaño máximo de 40 milímetros.

Los áridos para la confección de hormigones deberán clasificarse por lo menos ente res tamaños, los cuales, salvo el Director de la Obra autorizase otra cosa, serán:

- Entre cero y cinco milímetros (0 - 5 mm.).
- Entre cinco y veinte milímetros (5 - 20 mm.).
- Mayor de veinte milímetros (20 mm.).

2.6 ACEROS EMPLEADOS EN ARMADURA

2.6.1 BARRAS CORRUGADAS

Las armaduras para el hormigón serán de acero B-400S, B-500S, PARA BARRAS Y B-500T para mallas, y estarán constituidas por barras corrugadas.

Deberán cumplir las especificaciones de los artículos de la Instrucción EHE.

A la llegada a obra de cada partida, se exigirán garantías del fabricante de que las barras cumplen las exigencias citadas anteriormente. Serán desechadas aquellas partidas que no cumplan las características exigidas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de prueba.

2.7 ACERO LAMINADO

Los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, deberán cumplir la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164)

Para la fabricación de la barrera canadiense se contará con acero lamina S 275-JR.

2.8 ADITIVOS PARA HORMIGONES

Cumplirán las especificaciones prescritas en la EHE.

El director de la obra podrá por su parte imponer el uso de aditivos en el caso de que con ellos se obtenga para los hormigones las condiciones prescritas.

No podrá utilizarse aditivo alguno sin autorización del director de obra.

2.9 MADERA

La madera para utilizar encofrados, entibaciones, apeos, andamios, deberá cumplir las condiciones exigidas en los artículos 286.1 y 286.2 del PG-3/75.

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos. Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión. Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris" de la obra.

2.10 HORMIGONES

Se realizarán de acuerdo con lo indicado en el Artículo 610 del PG-3, y las siguientes condiciones complementarias.

2.10.1 CEMENTO

Cumplirá los preceptos en el Artículo 202 del PG-3, del Pliego de Prescripciones Técnicas de recepción de cementos (RC-08), y del Artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

2.10.2 ARIDOS

Cumplirán los preceptos establecidos en los Artículos 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3, así como el Artículo 28 de la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE) El tamaño máximo del árido, será el que define la característica del hormigón.

2.10.3 AGUA

Cumplirá los preceptos establecidos en el Artículo 280 del PG-3, y el Artículo 27 de la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE).

2.10.4 ADITIVOS

Cumplirá los preceptos establecidos en el Artículo 29 de la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE), y su uso estará autorizado expresamente por la Dirección de Obra.

2.10.5 CONTENIDO DE CEMENTO

Los hormigones cumplirán lo especificado en la Instrucción EHE, en lo referente a las limitaciones de los contenidos de agua y cemento, de acuerdo a los artículos 37.3, 37.3.1, 37.3.2. Se adjunta cuadro con la máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento en hormigones.





Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (Kg/m ³)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

2.11 MORTEROS

Los tipos de mortero a emplear serán los siguientes:

* M 1:6 De 350 Kg. de cemento por m³ de mortero, para asiento de fábricas y enfoscados.

Deberá cumplir las condiciones del artículo 611 del PG-3/75.

2.12 ENCOFRADOS

En el presente proyecto se considera el encofrado oculto en paramentos rectos y el encofrado visto en paramentos rectos.

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc. En todo caso, la Dirección de Obra podrá rechazar aquéllos que considere defectuosos o inadecuados para la funcionalidad y/o los acabados que con ellos pretenda conseguirse.

Tendrán la rigidez y resistencia para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 3 mm., ni de conjunto superiores a la milésima de la luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista, si lo estima oportuno, los croquis y cálculos de los encofrados, que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm.) para evitar la pérdida de la lechada, pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que, por efecto de la humedad durante el hormigonado, se compriman y deformen los tableros.

Los enlances de los distintos elementos o paños de los moldes, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

En el hormigonado de grandes masas, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista un programa de ejecución, en el que quedará indicado el orden de hormigonado de cada uno de los bloques. Los encofrados auxiliares para separar los bloques que forman las juntas de trabajo deben incluirse en el precio unitario del hormigón.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Antes del hormigonado se regarán las superficies interiores y se limpiarán especialmente los fondos de vigas y pilas, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta limpieza en los elementos que lo requieran.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Antes del hormigonado se regarán las superficies interiores y se limpiarán especialmente los fondos de vigas y pilas, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta limpieza en los elementos que lo requieran.

El plazo que ha de mediar entre la terminación del hormigonado y el desencofrado depende de la calidad del cemento, del tipo de hormigón, de la clase, tamaño y esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, así como de las condiciones meteorológicas. Se respetarán en todo caso las indicaciones del artículo 75 de la Instrucción EHE.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0°C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse por lo menos en los días correspondientes a los de helada.

2.13 DESENCOFRANTES

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por la Dirección de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación. Para su aplicación, los desencofrantes permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso. Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

2.14 TAPAS DE FUNDICIÓN

Las tapas de fundición dúctil, presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al Furil, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su modelo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpias y desbarbadas.

Sus tipos, dimensiones, características y calidades serán las que se reflejarán en los detalles de los planos del proyecto las cuales básicamente son: cerco y tapa de fundición, apta para tráfico pesado, modelo no ventilado, marco redondo, diámetro de abertura 600 mm, clase D-400, junta de elastómero, sistema antisucción de tráfico, tipo PAMREX o similar, apertura y sujeción de tapa mediante rótula. Tapa rotulada según indicaciones de la propiedad.

Se ajustarán perfectamente a sus cercos y soportarán una carga puntual en su centro de diez toneladas. Las que se vayan a colocar en calzadas o en zonas accesibles a vehículos, tendrán cercos que puedan soportar vehículo pesados.

2.15 JUNTAS

Será tipo automática flexible para la unión de las tuberías y del tipo mecánica Exprés en las uniones con las piezas especiales.

La "Junta Automática Flexible" reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso, consiguiéndose la estanqueidad por la compresión de un tornillo de goma labiado para que la presión interior del agua favorezca la compresión.

El enchufe debe tener, en su interior, un alojamiento profundo, con topes circulares, para alojamiento del anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos entre sí.

El extremo liso, a su vez debe estar achaflanado.

La "Junta mecánica Exprés" consta de dos piezas terminadas respectivamente por un enchufe y una espiga de unión.

La estanqueidad se obtendrá por la compresión de una arandela de goma, alojada en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe. Deberán ser de fundición, dúctil.

2.16 GOMA PARA LAS JUNTAS

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a novecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (0,95 Kg/dm³) ni superior a mil cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,45 Kg/dm³).

El contenido de goma en bruto, de calidad elegida, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento en el volumen, aun cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, plomo, óxidos metálicos, excepto el óxido de Zinc. Tampoco contendrán extractos aceitónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre libre y combinado no superará al 2%, las cenizas serán inferiores al 10% en peso y las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de zinc, y negro humo de la mejor calidad, no conteniendo silicio, magnesio y aluminio.

El extracto clorofónico no deberá ser inferior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga deberán ser tenidos en cuenta para no sobrepasar el límite autorizado del 25%.

Las cargas deberán estar compuestas de óxido de zinc puro, de negro humo, también puro, siendo tolerado el carbono cálcico.

Las piezas de caucho deberán ser tratadas con antioxidantes cuya composición no permita que se altere su aspecto ni sus características físicas o químicas después de una permanencia durante 4 meses en el almacén en condiciones normales de conservación.

No serán admitidas en la composición del caucho para las condiciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua.

2.17 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Los materiales de las tuberías de fundición dúctil cumplirán todas las prescripciones dadas en los apartados 2.3. a 2.10., y 4. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se alojará un anillo de caucho, con ello se asegurará una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos.

Todos los tubos serán sometidos en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica durante un tiempo de 10 seg. Dicha prueba consistirá en mantener agua a presión en el interior del tubo y no se deberá apreciar ningún tipo de pérdidas. La prueba se realizará en la misma línea de fabricación.

Todos los tubos estarán revestidos internamente con una capa mortero de cemento aluminoso aplicada por centrifugación.

La zona interior de la campana y el frontis estarán revestidos con pintura epoxi, de espesor mínimo medio de 150 μ , y mínimo puntual de 100 μ .

Los tubos estarán revestidos externamente con dos capas:

- Una primera con cinc metálico, realizada por electrodeposición de hilo de cinc de 99% de pureza. La cantidad depositada será como mínimo de 200 gr/m².

Esta cantidad es superior a la exigida por la norma ISO 8179, la cual especifica 130 gr/m².

- Una segunda de pintura epoxi roja:

- Caña tubo: espesor mínimo medio 120 μ
espesor mínimo puntual 90 μ

- Extremo liso (170 mm): espesor mínimo medio 200 μ
espesor mínimo puntual 135 μ

La aplicación de recubrimiento exterior estará realizada de forma tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

El proceso de producción estará sometido a un sistema de control de calidad, el cual asegura el cumplimiento de toda la normativa de referencia.

El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad, en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

2.18 TUBERÍAS DE P.V.C.

Los materiales de las tuberías de policloruro de vinilo, cumplirán todas las prescripciones dadas en los apartados 2.22. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y en el apartado 9. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

2.19 TUBERÍAS DE POLIETILENO

Los materiales de las tuberías de polietileno cumplirán todas las prescripciones dadas en los apartados 2.22 del pliego de prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas y fabricada bajo Norma UNE-53966 EXP para alta densidad (PE-100) con una densidad de 0,955 gr/cm³ y una tensión mínima requerida de 10 Mpa.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad correspondiente a todos los trabajos necesarios para la realización de la recepción en obra y montaje de las tuberías.

Como mínimo se establecerán los siguientes controles:

En el aspecto referente a la ejecución de la soldadura para materializar las uniones de los distintos tubos, ésta será a tope por termofusión. La máquina de soldadura dispondrá del mecanismo adecuado para realizar un control riguroso y preciso de la calidad de sus soldaduras, permitiendo a la vez que se ejecuta una soldadura, soldar una probeta de diámetro 40 mm. de la que se corta una lámina para realizar un ensayo destructivo in situ, antes de liberar la tubería de la máquina de soldadura. Si este ensayo no resultara satisfactorio se procedería a la realización de una nueva soldadura. El resto de la probeta quedará identificada para si la Dirección de Obra

estimara necesario se proceda a su ensayo en laboratorio homologado. Se prevé un grado de inspección sobre estas probetas en laboratorio de al menos el 50%.

El Contratista al final de la obra preparará un informe completo de todas las soldaduras numeradas, con sus probetas correspondientes y las condiciones de presión y temperatura a las que fueron realizadas.

Además se realizarán antes del montaje de la tubería unos ensayos previos al objeto de determinar las condiciones idóneas para la ejecución de la soldadura: presión, temperatura y tiempo de contacto.

2.20 VÁLVULAS Y VENTOSAS

Las válvulas y ventosas cumplirán en lo referente a los materiales utilizados las siguientes condiciones:

- Piezas de fundición: fundición dúctil.
- Compuerta: fundición dúctil recubierta enteramente de nitrilo.
- Bolas formadas por flotador esférico con alma de acero y revestimiento de elastómero
- Eje maniobra forjado en frío: Acero inoxidable.
- Tuerca de maniobra: Aleación de cobre.
- Estanqueidad al paso del eje de maniobra: Dos juntas tóricas en nitrilo.

2.20.1 REVESTIMIENTOS

Piezas de fusión revestidas por empolvado epoxi, procedimiento electrostático, después del granallado (tratamiento de superficie equivalente al grado Sa 2,5 definido por la norma sueca SIS 05900.1967), garantizado que los revestimientos epoxy y elastómero de la compuerta no tiene efecto sobre las cualidades alimenticias de los productos transportados.

2.20.2 PRESIONES

Además las válvulas deberán cumplir, las siguientes condiciones:

- Una estanqueidad permanente por compresión del elastómero.
- Un guiado, independiente de las zonas de estanqueidad.
- Una maniobra sin frotamiento y sin efecto de cizallamiento del elastómero.
- Un paso rectilíneo del fluido.
- Una unión sin tornillería de fijación.
- Una estanqueidad, en ausencia de presión y un conjunto de abrazadera y tuerca.

Las válvulas de compuerta serán de mando manual.

Las válvulas mariposas irán provistas de un mando manual de accionar animado a través de desmultiplicador, para su apertura y cierre con posicionador indicador de la posición de la mariposa.

Las ventosas deberán tener una triple función:

- Evacuación del aire, durante el proceso de llenado de la canalización.
- Desgasificación permanente, durante el período de funcionamiento, para eliminar las bolsas de aire que aparecen en los puntos altos de la canalización.
- Admisión de un gran caudal de aire, en el momento del vacío de la canalización, permitiendo que dicha operación se realice en perfectas condiciones y de esta manera, evitar las presiones negativas en la tubería.

Y estarán construidas por:

- Un cuerpo de fundición dúctil dotado en su base de una brida normalizada.
- Dos flotadores esféricos con alma de acero y revestidos de elastómero, con estos flotadores se desplazarán verticalmente entre los nervios - guía del cuerpo.
- Una válvula interior de aislamiento con obturador de elastómero, para permitir el mantenimiento del aparato, maniobrable desde el interior de forma natural.
- Una tapa de fundición con dos orificios en la parte superior.

Uno de estos orificios permitirá la evacuación o la admisión de aire con un gran caudal.

Este orificio está protegido por una pequeña cazoleta que lleva en su periferia una rejilla, con el fin de impedir la introducción de extraños.

El orificio llevará una tobera calibrada que asegura la desgasificación, durante el período de funcionamiento.

2.21 BOCAS DE RIEGO-INCENDIO

Su cierre será hermético con presiones de prueba que se realicen.

El cuerpo será de hierro y todo el mecanismo y la boquilla de bronce.

Las bocas de riego - incendio colocado en sus correspondientes pozos de registro, irán fijadas a los mismos mediante la correspondiente pletina de fijación que impida el movimiento de esta.





2.22 PIEZAS ESPECIALES

Son las siguientes: Tes, terminales, manguitos, codos, cono de reducción, bridas ciegas y empalmes.

Las cruces quedan prohibidas, utilizándose en su lugar dos tes, puestas una a continuación de la otra, con algún trozo de tubo intermedio si fuese necesario.

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de treinta y dos kilogramos por centímetro cuadrado (32 Kg/cm².)

2.22.1 TES

Son piezas para derivaciones, colocación de desagüe, ventosa, entrada de hombre, etc. Normalmente serán de enchufe en los dos extremos de la brida.

2.22.2 TERMINALES

Son piezas para la unión de la tubería con elementos provistos de bridas, tes, llaves, carretes, etc. Son de entrada de brida en un extremo y de enchufe y cordón en el otro.

2.22.3 MANGUITOS

Sirven para unir trozos de cordones y se emplean constantemente en las reparaciones. Son piezas de enchufe en los extremos.

2.22.4 CODOS

Para cambios de alineación de una cuarto (1/4), un octavo (1/8), un dieciseisavo (1/16), y un treintadosavo (1/32) de circunferencia. Son piezas de enchufe en los dos extremos.

2.22.5 CODOS DE REDUCCIÓN

Para cambios de diámetro. Son normalmente de enchufes en los dos extremos.

2.22.6 PLACAS DE REDUCCIÓN

Se emplean, aplicadas a las bridas de las tes y de los terminales, para atornillar bridas de otras piezas de menor diámetro.

2.23 MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o los préstamos que se definan en los planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o se autoricen por el Director de las obras.

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasifican de conformidad con el PG-3/75 en los tipos siguientes:

- * Suelos INADECUADOS. Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.
- * Suelos TOLERABLES.
 - * No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).
 - * Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL<65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP>(0,6LL-9)).
 - * La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,45 Kg/dm³).
 - * El índice C.B.R. será superior a tres (3).
 - * El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).
- * Suelos ADECUADOS.
 - * Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cms.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.
 - * Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40).
 - * La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm³).
 - * El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
 - * El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).
- * Suelos SELECCIONADOS.

- * Carecerán de elementos de tamaño superior a (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
- * Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL<30) y su índice de plasticidad menor que 10 (IP<10).
- * El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.
- * Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en la obra en el apartado 330.5.4. del PG-3/75.

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o con cemento de acuerdo con los Artículos 510 y 512 del citado PG-3/75 y previa autorización del Director de las obras.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación solo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

2.24 ZAHORRA

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial cumplirán con lo establecido en el artículo 510 del PG-3.

2.25 ÁRIDOS PARA FIRMES

Se exigirá el cumplimiento del “REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. Nº 305/2011” por el que se establecen las condiciones para la comercialización de productos de la construcción, de obligado cumplimiento a partir del 1 de julio de 2.013, por lo que para este producto al estar incluido en normas armonizadas:

- UNE-EN 13043:2003 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas (UNE-EN 13043:2003/AC:2004)
- UNE-EN 13055-2:2005 Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas
- UNE-EN 13242:2003 + A1:2008 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes

se considera obligatoria la emisión de la Declaración de Prestaciones y el marcado CE, según los sistemas de evaluación establecidos en el Anexo V del Reglamento

El árido a emplear en firmes cumplirán las condiciones granulométricas, de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, y adhesividad que establece el PG-3, si la adhesividad no fuera suficiente, el Director de Obra podrá autorizar el empleo de un activante adecuado estipulando las condiciones de su utilización.

La dosificación de los áridos estará dentro de unos límites contenida en el PG-3, para el tipo y granulometría del árido empleado.

2.26 BETUNES ASFÁLTICOS

El betún a emplear en las mezclas asfálticas en caliente será:

- * Mezcla Bituminosa AC22 Base G: Betún asfáltico convencional 50/70
- * Mezcla Bituminosa AC22 Bin S: Betún asfáltico convencional 50/70.
- * Mezcla Bituminosa AC16 Surf S: Betún asfáltico convencional BC 50/70.

Los materiales a emplear cumplirán con lo establecido en el PG-3

Se exigirá el cumplimiento del “REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. Nº 305/2011” por el que se establecen las condiciones para la comercialización de productos de la construcción, de obligado cumplimiento a partir del 1 de julio de 2.013, por lo que para este producto al estar incluido en normas armonizadas:

- UNE-EN 12591:2009: Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para Pavimentación
- UNE-EN 13808:2005: Betunes y ligantes bituminosos. Esquema para las especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas
- UNE-EN 14023:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros

Se considera obligatoria la emisión de la Declaración de Prestaciones y el marcado CE, según los sistemas de evaluación establecidos en el Anexo V del Reglamento.



2.27 EMULSIONES ASFÁLTICAS

- * Riegos de imprimación: Emulsión catiónica C60BF4 IMP.
 - * Riegos de adherencia: Emulsión catiónica C60B3 TER.
- Se exigirá el cumplimiento del "REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. Nº 305/2011" por el que se establecen las condiciones para la comercialización de productos de la construcción, de obligado cumplimiento a partir del 1 de julio de 2.013, por lo que para este producto al estar incluido en normas armonizadas:

- UNE-EN 13808:2005: Betunes y ligantes bituminosos. Esquema para las especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas
- UNE-EN 15322:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados

Se considera obligatoria la emisión de la Declaración de Prestaciones y el marcado CE, según los sistemas de evaluación establecidos en el Anexo V del Reglamento.

2.28 PINTURAS DE MARCAS VIALES

2.28.1 PINTURAS CONVENCIONALES

La pintura será homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de pieles y materias extrañas y no contendrá más de 1% de agua.

La pintura y esferitas de vidrio deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

Una vez aplicada la pintura con las esferitas de vidrio bajo las condiciones normales, secará suficientemente en los 45 minutos siguientes a la aplicación, de modo que no produzca adherencia, desplazamiento ni decoración bajo la acción del tráfico.

La pintura y las esferitas de vidrio cumplirán lo prescrito en las Normas PB-2 y PB-3 del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (versión 1970), tanto en lo referente a la calidad de los materiales como a las condiciones que debe cumplir la película seca una vez ampliada.

2.28.2 PINTURA DE "SPRAYPLASTICO"

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a 40 °C.

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, calco y otros agentes químicos, usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, en compuesto específico se mantendrá a temperatura mínima de 90 °C sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a 200 °C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de pieles, suciedad, partículas extrañas y otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del 20% y, asimismo, un 40% del total en peso deberá ser suministrado o por separado, es decir, el método será el denominado combinex, debiendo por tanto adaptarse la máquina a este tipo de empleo.

El vehículo estará constituido por una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico está comprendido entre el 15% y el 30% en peso, no pudiendo admitirse valores que no estén comprendidos entre estos porcentajes.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo acción del tráfico.

2.28.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE "SPRAYPLASTICO"

Todos los materiales deberán cumplir las especificaciones contenidas en la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MAKING MATERIALS" B.S. 2363 PARTE 1.

La película de "SprayPlastico" blanca, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será de aproximadamente 80 (MEIC 12.97).

El peso específico del material será de 2,00 Kg/L, aproximadamente.

Los ensayos de comprobación se efectúan teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición de "Premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

Punto de reblandecimiento

El punto de reblandecimiento es variable según las condiciones climatológicas locales, si es aconsejable para las condiciones climáticas españolas, que dicho punto, no sea inferior a 90 °C. Este ensayo deberá realizarse según el método de bola y anillo ASTM B-28-58T.

Estabilidad al calor

El fabricante deberá declarar la temperatura de seguridad, esto es, la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación, sin que tenga lugar una seria degradación. Esta temperatura no será inferior a S+50 °C, siendo S la temperatura del punto de reblandecimiento medio según la norma ASTM E-28-58 T. La disminución de la luminancia usando un espectrofotómetro de Reflectancia con filtros 601, 605 y 609, no será mayor de 5.

Solidez de luz.

Cuando se someta a la luz ultravioleta durante 16 horas la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

Resistencia al flujo

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de 12 cm. de diámetro y 100 + 5 mm. de altura, durante 48 horas a 23 °C, no será mayor de 25.

Resistencia al impacto

Tomadas diez muestras de 5 mm. de diámetro y 25 mm. de grosor, seis no deben sufrir deterioro bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2m. de altura a la temperatura determinada por las colisiones climáticas locales.

Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión será medida con el aparato Taber, utilizando ruedas calibre II-22. Para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de 1/8 de pulgada de espesor y se someterá a la probeta a una abrasión lubricada con agua. La pérdida de peso después de 200 revoluciones no será superior a 5 gramos.

Resistencia al deslizamiento

La resistencia al deslizamiento es una de las principales ventajas que representa el pintado de marcas viales con este material, no obstante, el ensayo correspondiente puede realizarse mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, no siendo inferior a 45.

Composición del material

El material se compondrá fundamentalmente de agregado, pigmento y extendedor, además de vehículo, en las proporciones siguientes.

Agregado	40%
Microesferas	20%
Pigmento y extendedor	20%
Vehículo	20%

2.28.4 PINTURA DE LOS COMPONENTES APLICADOS EN FRIO

Definición

Están incluidos en este apartado aquellos materiales presentados en dos componentes, aplicables en frío mediante pulverización reflectante y no reflectante.

Estos materiales se utilizarán para marcar líneas, palabras o símbolos que sean reflectantes y no reflectantes y tener una duración superior a las pinturas y al spray plástico en caliente, dependiendo esta del espesor que puede ser de 0,6 hasta 1,5 mm.

Composición

Ligante de resina metacrílica y plastificante con base UREA-FORMAL, catalizadora mediante reacciones químicas del peróxido orgánico. Contenido en Bióxido de Titanio no inferior al 12%, carga extendedora y aditivo adecuado para su aplicación, duración, poder antideslizante y además por su propiedad hidrófuga.

2.28.4.1 Características de los componentes

Consistencia

A veinticinco más menos dos décimas de grado centígrado (25±0,2 °C) estará comprendida entre 100 y 200 unidades Krebs, tanto para el componente A como para el B.

Materia fija

El extracto seco del componente A será del 100%. El extracto seco del componente B será como mínimo 95%



Peso específico

Está en 1,9 Kg. por litro mas o menos 20%

Conservación en envase

Los materiales, al cabo de seis meses de almacenamiento en interior, apartados de fuentes de calor y en condiciones adecuadas, no mostrarán una sedimentación excesiva en envase lleno, recientemente abierto y serán redispersados a estado homogéneo por agitación mediante espátula apropiada. Después de agitados no presentarán coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color.

2.28.4.2 Características de la película seca.

Aspecto

La película aplicada a un espesor de capa de 0,6 mm. a 20 °C y 60% de humedad relativa, tendrá un aspecto uniforme sin grados ni desigualdades en el tono de color y con brillo satinado “cáscara de huevo”.

Adherencia

Su adherencia tiene que ser completa no pudiendo despegarla de su soporte con otro medio que no sea mecánico (fresas) espátula mecánica, y sacando lo aplicado, la parte inferior del mismo tiene que llevar parte de su soporte.

Su propiedad hidrófuga tiene que perseverar la reflectancia del pavimento mojado, disminuir con la lluvia y nunca desaparecer completamente

Color

La película aplicada anteriormente, igualará por comparación visual el color de la pastilla B-502 de la norma UNE-48103 con una tolerancia menor que la existente en el par de referencia número 3 de la escala Munsell de grises, según la norma ASTM D-2616-87. No se tomarán en cuenta las diferencias de brillo existentes entre la pintura a ensayar, la escala Munsell y la pastilla de color de la citada norma UNE.

Reflectancia luminosa aparente

La reflectancia luminosa aparente de la película aplicada y a medida sobre fondo blanco, no será menor de ochenta y cinco (85) según la norma MELC 12.97

Por su poder de adherencia, la microesfera incorporada en todo el espesor de la película que resistir adherencia a la misma, hasta que como mínimo un 30% de la superficie de la microesfera quede en contacto con el producto.

Poder cubriente de la película seca

El poder cubriente se expresará en función de la relación de contraste de los respectivos materiales, aplicados a un rendimiento de 500 gr/m², siendo esta relación de contraste el cociente entre las reflectancias luminosas aparentes del material aplicado sobre fondo negro y sobre fondo blanco.

Resistencia a la inmersión en agua

Se aplicará el material mediante un aplicador fijo sobre una probeta de vidrio previamente desengrasada y transcurridos 3 minutos de su mezcla a un rendimiento de 500 gr/m² dejándola endurecer durante 48 horas a una temperatura de 20 ± 2° C y humedad relativa de 60% ± 5%.

Esta probeta se hará permanecer 24 horas en el interior de un recipiente con agua destilada. Tras este tiempo mostrará tendencia a separarse del soporte y después de transcurridas dos horas solo se admitirá una ligera pérdida de brillo.

Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz

Aplicar al material, antes de transcurridos 3 minutos de su mezcla a un rendimiento de 1.200 gr/m² sobre probeta de mastic asfáltico dejándolo endurecer durante 48 horas a una temperatura de 20 ± 2 °C y humedad relativa de 60% ± 5%.

Al cabo de ciento sesenta y ocho horas (168) de tratamiento, de acuerdo con la norma MELC 12.94 no se producirán grietas, ampollas ni cambios apreciables de color, siendo la diferencia existente menor que la del par de referencia número 2 de la escala Munsell de pares grises citada en ASTM 2616-67.

2.28.5 MICROESFERAS DE VIDRIO

2.28.5.1 Microesferas de vidrio para pinturas convencionales

Las microesferas de vidrio para pinturas convencionales cumplirán con lo prescrito en la Norma PB-2 del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (versión 1970).

2.28.5.2 Microesferas de vidrio para pinturas de “Sprayplástico”

Las microesferas de vidrio incorporadas en la mezcla, deberán cumplir con lo establecido en la B.S. 3.262 parte 1ª, párrafo 1º, ya que todas pasan por el tamiz de 1,70 mm., y no más del 10% pasarán por el tamiz de 300 micras. (Estos tamices cumplirán las tolerancias permitidas en la B.S. 410).

No menos del 80% de estas microesferas serán transparentes razonablemente esféricas, estando exentas de partículas oscuras y/o aspecto lechoso.

Las microesferas añadidas sobre la superficie de la marca vial pintada, seguirán el siguiente gradiente:

1,70 mm.	100
600 micras	No menos de 85
425 micras	No menos de 45
300 micras	5 - 30
212 micras	No más de 20
75 micras	No más de 5

El índice de refracción de las microesferas no será inferior a 1,5, cuando se determine según el método de inmersión utilizando benceno puro como líquido de comprobación, según norma MEIC 12.31.

Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable, después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico, tal y como se describe en la norma MEIC 12.29.

2.29 MATERIALES DE BALIZAMIENTO

Las placas a emplear en señales de circulación estarán constituidas por chapa blanda de acero dulce de primera. El espesor de la chapa será de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm), admitiéndose, asimismo, una tolerancia de dos décimas de milímetro (± 0,2 mm) en el mismo (Artículo 701.3.1. del PG-3/75).

Respecto a la construcción de las placas de acero, serán de aplicación las especificaciones contenidas en el Artículo 701.5 del PG-3/75.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos de acuerdo con lo prescrito en la Orden Circular 8.1-IC de 25 de Julio de 1962 (D.G.C.C.V. - M.O.P.U.), con las adiciones y modificaciones posteriores (Catálogo de Señales de Circulación del M.F. Diciembre 2003).

2.30 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

* Cuando los materiales no fuesen de calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su uso, la Dirección Técnica para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objetivo a que se destinan.

$$C = \frac{R_{negro}}{R_{blanco}}$$

* Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de la Dirección de que retire de la misma los materiales que no estén en condiciones, y aquellas no ha sido cumplida, procederá la Administración a cumplir esa operación, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

* En el caso de los materiales defectuosos pero aceptables, se recibirán con la rebaja de precio que determine el Ingeniero Director de las obras a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.31 OTROS MATERIALES

Los materiales que sean necesarios para la ejecución de las obras que comprende el Proyecto y no hayan sido detallados en los apartados anteriores, satisfarán, en cuanto a su calidad, las condiciones que se puedan exigir en una construcción esmerada, además de lo que sobre ellos indique la Dirección Técnica de las Obras.





CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- 3.1. CONDICIONES GENERALES
- 3.2. CARGA Y TRASPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO
- 3.3. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS
 - 3.3.1. DESPEJE Y DESTOCÓNADO.
 - 3.3.2. CORTE CON SIERRA DE DISCO DE CAPA DE AFIRMADO
 - 3.3.3. DEMOLICIONES
 - 3.3.4. DESMONTAJE
 - 3.3.5. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.
 - 3.3.6. FRESADO FIRME EXISTENTE
 - 3.3.7. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACION
 - 3.3.8. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS, POR MEDIOS MECÁNICOS EN TODO TIPO DE TERRENOS, INCLUSO ROCA.
 - 3.3.9. RELLENO DE ZANJAS Y LOCALIZADO.
- 3.4. ACEROS
- 3.5. HORMIGONES EN MASA
- 3.6. ENCOFRADOS DE MADERA.
- 3.7. ENCOFRADOS METÁLICOS.
- 3.8. TUBOS DE HORMIGON
- 3.9. AROJETAS POZOS DE REGISTRO Y BOQUILLAS DE OBRAS DE DRENAJE
- 3.10. FIRMES
 - 3.10.1. ZAHORRA ARTIFICIAL
 - 3.10.2. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN
 - 3.10.3. RIEGO DE ADHERENCIA TERMOADHERENTE.
 - 3.10.4. MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO
 - 3.10.5. BETUN ASFALTICO
 - 3.10.6. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
 - 3.10.7. BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN
- 3.11. ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DRENAJE
 - 3.11.1. COLOCACIÓN, MONTAJE Y PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.
 - 3.11.2. POZOS DE REGISTRO.
 - 3.11.3. SUMIDEROS
 - 3.11.4. COLOCACIÓN, MONTAJE Y PRUEBAS DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO
 - 3.11.5. COLOCACIÓN, MONTAJE Y PRUEBAS DE LA VALVULERÍA
 - 3.11.6. ARQUETAS DE VÁLVULAS
 - 3.11.7. BOCA DE RIEGO - INCENDIO
 - 3.11.8. ACOMETIDA A RAMAL DE SANEAMIENTO
 - 3.11.9. ACOMETIDA A LA RED DE ABASTECIMIENTO
 - 3.11.10. POZO DE BOMBEO PREFABRICADO CON TODOS SUS ELEMENTOS
- 3.12. ELECTRICIDAD
 - 3.12.1. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS
 - 3.12.2. CABLES AT 12/20 KV
 - 3.12.3. CABLES BT 0,6/1 KV
 - 3.12.4. CAJAS EMPALME/DERIVACION
 - 3.12.5. PROTECCION BT
 - 3.12.6. INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
 - 3.12.7. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 3.12.8. PUESTA A TIERRA BT
 - 3.12.9. PICA DE PUESTA A TIERRA
 - 3.12.10. PLACA DE TOMA DE TIERRA
 - 3.12.11. PUNTO DE PUESTA A TIERRA
 - 3.12.12. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
- 3.13. ALUMBRADO
 - 3.13.1. LUMINARIA ALUMBRADO VIARIO LED
 - 3.13.2. COLUMNA DE 10 M. DE ALTURA PARA ALUMBRADO
 - 3.13.3. CENTRO DE MANDO 4 SALIDAS
 - 3.13.4. CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL. PUESTA A TIERRA
 - 3.13.5. LÍNEA DE ALUMBRADO
 - 3.13.6. PICA DE ACERO COBREDO Ø17MM
 - 3.13.7. ARQUETA PARA ALUMBRADO
 - 3.13.8. DESMONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS
- 3.14. INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES
- 3.15. INFRAESTRUCTURAS DE GAS
- 3.16. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
 - 3.16.1. MARCAS VIALES

- 3.16.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
- 3.17. JARDINERÍA
 - 3.17.1. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL
 - 3.17.2. SIEMBRAS
 - 3.17.3. PLANTACIONES
- 3.18. OTRAS UNIDADES DE OBRA
 - 3.18.1. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO INTEGRRO
 - 3.18.2. DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACION DURANTE LAS OBRAS
- 3.19. VARIOS
 - 3.19.1. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO





3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra, serán en su ejecución y características al objeto del proyecto y se entienden que serán de una calidad adecuada, dentro de su clase, por lo que deberá garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo los criterios constructivos exigentes pudiendo requerir el Ingeniero Director cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra, vendrán reguladas por la correspondiente unidad del pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Las dosificaciones que se reseñan en los distintos documentos del proyecto tienen carácter meramente orientativo.

Las dosificaciones y sistemas de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobadas, antes de su utilización, por el Director de las obras, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen, sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de la obra correspondiente.

Los trabajos nocturnos sólo podrán ser realizados con autorización del Director de las obras y cumpliendo sus instrucciones en cuanto al tipo e intensidad del equipo de iluminación que el contratista debe instalar en este caso, sin menoscabo de lo dispuesto en las disposiciones vigentes de cualquier índole que pudiesen ser de aplicación.

3.2 CARGA Y TRASPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO

Comprende carga y traslado de tierras, escombros o material sobrante a vertedero.

REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN

Se ordenarán las circulaciones interiores y exteriores de la obra para el acceso, entrada y salida de vehículos, de acuerdo con las ordenanzas municipales al respecto en lo que afecte al tráfico exterior inmediato a la obra.

Se protegerán o desviarán las líneas eléctricas. En cualquier caso, se mantendrán las distancias de seguridad de 5 m. para líneas de 57.000 V. ó de 3 m. para líneas de inferior voltaje.

EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN

El ancho mínimo de la rampa de acceso a cotas inferiores será 4,5 m. con sobrecancho en las curvas. Las rampas dispondrán del talud lateral que exija el terreno. En cualquier caso, se tendrán en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Antes de salir a la vía pública se dispondrá un tramo horizontal de la longitud no menor a vez y media la separación entre ejes del vehículo y como mínimo de 6 m.

SEGURIDAD Y SALUD

En formación de terraplenes, una persona experta ayudará en la maniobra de los vehículos para evitar vuelcos en los bordes del terraplén. Preferiblemente y de modo suplementario, se instalarán topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y como mínimo a 2 m.

Se acotará la zona de acción de las máquinas, que avisarán de cualquier movimiento imprevisto o marcha atrás con señales acústicas, e incluso con el auxilio de otro operario, si la visibilidad de conductor fuera limitada. En este caso o si la máquina o vehículo cambia de tajo o se produce interferencia de circulaciones con zonas de tráfico de personas, máquinas o vehículos, se extremarán las precauciones con el fin de evitar atropellos o colisiones. Si se sospecha que pudieran producirse desprendimientos durante el transporte se protegerán las tierras cargadas en el camión con unas lonas o redes. Durante los trabajos de excavación deberá evitarse el acercamiento de personas y vehículos a zonas susceptibles de desplome, taludes, zanjas, etc. y se acortarán las zonas de peligro.

Se dispondrán vías distintas y diferenciadas para el personal y los vehículos.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica cuando éstos no estén acondicionados específicamente para ello. En caso contrario y si no se pudiera desviar el tráfico, se colocarán elevados, fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

La maniobra de carga no se realizará por encima de la cabina sino por los laterales o por la parte posterior del camión. Este deberá tener desconectado el contacto durante la operación, tendrá puesto el freno de mano y una marcha corta que impedirá el desplazamiento eventual.

El conductor deberá estar fuera del camión mientras se efectúa la carga.

Esta unidad de obra se utiliza como precio auxiliar en algunas partidas principales de la obra.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

La medición y valoración se hará por m³ de tierras cargadas sobre camión.

3.3 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

3.3.1 DESPEJE Y DESTOCÓNADO.

Consiste en extraer y retirar todos los árboles, tocones, plantas o cualquier otro material indeseable, a juicio del Director de las obras.

Se realizará de acuerdo con lo que especifica el artículo 300 del PG-3

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Talado de árboles y extracción del tocón.
- Transporte de productos al vertedero, o en su caso, acopio para su posterior incineración o enajenación.

Las operaciones de excavación se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños de las estructuras existentes de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Ingeniero Director de las Obras, quien designará y marcará los elementos que se hayan de conservar intactos. Para disminuir, en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan al centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico por ferrocarril o a estructuras próximas, los árboles se irán troceando por su capa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que, sobre el particular, ordene el Ingeniero Director de las Obras.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50) por debajo de la explanada.

Del terreno natural sobre el que ha de asentarse el terraplén se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10) de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén, ni a menos de quince centímetros (15) de profundidad de la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de poca cota hasta una profundidad de 50 centímetros (50) por debajo de la explanada.

Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y finalmente se almacenarán cuidadosamente a lo largo del trazado, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. La longitud de los trozos de madera será superior a tres metros (3) si lo permite el tronco.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. Ningún hito o marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase será dañado o desplazado hasta que un agente autorizado haya referenciado de otro modo su situación o aprobado su desplazamiento.

Retirada de los materiales objeto de despeje y destocónado.

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán quemados de acuerdo con lo que, sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras.

Los materiales no combustibles serán retirados por el Contratista de la forma y a los lugares que señale el Ingeniero Director de las Obras.

Las obras se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 320.3.3 del PG-3.

La medición se hará por unidad de árbol y tocón realmente retirado.

3.3.2 CORTE CON SIERRA DE DISCO DE CAPA DE AFIRMADO

El presente artículo describe la operación de corte de capa de afirmado mediante el empleo de una sierra de disco. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de las dimensiones del corte
- Corte del pavimento
- Repicado del fondo o retirada de relleno provisional, en su caso
- Limpieza del fondo del corte

El corte del pavimento tendrá la profundidad y la anchura definido en la proyecto, o en su defecto la especificada por la Dirección de Obra. Los bordes del corte estarán limpios y cuando el pavimento es rígido (hormigón), no tendrán grietas.

Se evitará todo tipo de tránsito hasta que no se haya realizado el corte del pavimento.

El corte se medirá por metro lineal de corte realmente efectuado, incluidas las operaciones de limpieza previas a la operación. La unidad ejecutada y medida se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1.



3.3.3 DEMOLICIONES

Se realizará de acuerdo con lo que se especifica en el artículo 301 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- En esta unidad de obra están incluidas las demoliciones de bordillos, acera, firmes de hormigón en masa y colectores de hormigón.

Equipo necesario para la ejecución de las obras:

- Excavadora con martillo rompedor
- Equipo de carga y transporte de material demolido y levantado

Ejecución de las obras:

Se realizará de acuerdo con lo que se especifica en el artículo 301 del PG-3.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

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 el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero autorizado aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Medición y abono:

La medición de la demolición de bordillos y colector de hormigón se realizará por metros lineales (m), el resto se medirá por metro cuadrado (m²) realmente demolido y se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

3.3.4 DESMONTAJE

- En esta unidad de obra están incluidas el desmontaje de tubería de abastecimiento, desmontaje y reposición de cierres, desmontaje de señal vertical y equipamiento urbano, desmontaje de poste de hormigón, desmontaje de báculo metálico y desmontaje y transporte de centro de mando

Equipo necesario para la ejecución de las obras:

- Excavadora con martillo rompedor
- Equipo de elevación (grúa telescópica, camión grúa)
- Equipo de carga y transporte de material demolido y levantado

Ejecución de las obras:

Se incluye dentro de esta unidad de obra el desmontaje y retirada de elementos, así como su traslado a vertedero o lugar definido por el Director de obras

Los materiales que se vayan a reutilizar en la obra o con posterioridad se transportarán y acopiarán y en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no reutilizables se llevarán a vertedero autorizado aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Medición y abono:

La medición se realizará por unidades (ud) de elementos realmente desmontados, y se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

En el caso del desmontaje de la tubería de abastecimiento y del desmontaje de cerramiento la medición se realizará por (ml) realmente desmontados, y se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

3.3.5 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.

Se realizará de acuerdo con lo que especifica el artículo 303 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La medición se realizará por metro cuadrado de superficie realmente esscarificada.

3.3.6 FRESADO FIRME EXISTENTE

Equipo necesario para la ejecución de las obras:

- Fresadora autopropulsada capaz de efectuar el fresado en frío
- Equipo de carga y transporte de material fresado
- Barredora mecánica de cepillo, preferiblemente con sistema de aspiración. En zonas de difícil acceso podrán usarse medios manuales

Ejecución de las obras:

Se realizará de acuerdo con lo que especifica el artículo 303 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La medición se realizará por metro cuadrado (por cm.) de superficie realmente fresada.
- La profundidad de la excavación de la explanación, será la indicada en el Documento Planos, pudiéndose modificar, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, a la vista de la naturaleza del terreno.

Medición y abono:

El fresado se abonará por los metros cuadrados por cm de espesor (m² x cm) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Ingeniero Director de la Obra, ni los metros cuadrados (m² x cm) que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad del fresado fuera mayor de la necesaria.

No serán objeto de medición y abono por este artículo, aquellos fresados que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El precio de los cuadros de precios de este proyecto correspondiente a esta unidad de obra, comprende todas las operaciones necesarias para su completa ejecución.

3.3.7 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACION

Se realizará de acuerdo con lo que se especifica en el artículo 320 del PG-3, para el caso de excavación no clasificada.

La profundidad de la excavación de la explanación, será la indicada en el Documento Nº2, Planos, pudiéndose modificar, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, a la vista de la naturaleza del terreno.

En el caso de que el volumen de tierra vegetal existente en un punto determinado de la obra, superase lo previsto en Proyecto, se pondrá inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra quien decidirá sobre la conveniencia o no de continuar la extracción de dicha tierra vegetal.

Dada la importancia de las voladuras, a continuación se establece una serie de recomendaciones de obligado cumplimiento para la realización de las mismas.

Generalidades

La necesidad de realizar voladuras y las características que concurren con el entorno próximo a algunos de ellos por proximidad de casas habitadas, además de la necesidad de mantener libre al tráfico la calzada existente y la preocupación por la calidad general de las voladuras, ya que deberán dejar unos taludes residuales estables y garantizar la no afectación del macizo rocoso residual en los mismos, hacen que se establezcan los aspectos fundamentales del trabajo con explosivos, definiendo una serie de prescripciones básicas que se incluyen en este Pliego de Condiciones para su cumplimiento por el Contratista Adjudicatario.

Descripción general

El estado actual de la zona donde se realizarán los desmontes, es terreno muy accidentado y de fuertes pendientes, por lo que se considera que para el acceso de las máquinas perforadoras a su zona de emplazamiento para la perforación de los barrenos, será necesario la previa ejecución de un camino auxiliar de acceso hasta alcanzar la cabeza del talud en cada desmonte para la ejecución del precorte que se considera imprescindible efectuar para la consecución de un buen acabado.

Desde el punto de vista litológico, los macizos rocosos están constituidos en su mayor parte por gneis y esquistos más o menos compactos y alterados hasta profundidades diferentes que se señalan en el estudio geotécnico, por lo que se considera que con estas características de la roca permitirá una buena terminación de taludes con explosivos.

Organización de los trabajos

El análisis de los perfiles transversales pone en evidencia que casi todas las excavaciones se ejecutarán a media ladera.



En general, una excavación como esta deberá estructurarse en módulos con una altura adecuada a los equipos que para su ejecución se utilicen, al objeto de constituir los bancos de trabajo.

Estos deberán iniciarse de arriba a abajo, es decir, comenzando los desmontes por los bancos de mayor cota. Los bancos se desarrollarán paralelos a la traza y avanzando cada uno de ellos según la dirección de la carretera y con anchura hasta talud final de forma que la ejecución de los taludes progrese igual que los bancos, de arriba a abajo en tramos de la misma altura que la excavación o, cuando se utilice la técnica de precorte, ejecutar éste de doble altura que el banco cuando éste sea de pequeña altura.

Con este sistema se puede controlar adecuadamente la calidad de terminación de los taludes, ya que esta dependerá fundamentalmente de la calidad de la perforación, (inclinaciones perfectas y control de desviaciones de los barrenos), así como del estado del macizo después de las voladuras de destroza.

Para garantizar los parámetros de perforación que finalmente van a definir el plano de los taludes, será preceptivo que el sistema de trabajo prevea la ejecución de una pequeña plataforma lo más regular posible para el posicionado de los equipos de perforación (que podrá ser en la mayoría de los casos el camino auxiliar de acceso antes mencionado), así como un adecuado control topográfico para el replanteo de los barrenos.

Igualmente, y al objeto de no dañar el macizo residual, será obligatorio que la voladura precorte se realice con anterioridad a la última voladura de destroza, ya que así al crear una superficie de discontinuidad por la acción de la explosión en la voladura de precorte, que se disparará con un nº de retardo más bajo que los utilizados en la voladura de destroza, el efecto de las tensiones inducidas por ésta, será amortiguado en el plano del talud.

La organización del resto de las operaciones de carga y transporte de la roca volada se realizará desde la plataforma creada a la cota del pie del banco.

Aunque los parámetros de altura de banco y altura unitaria de precorte será función de la maquinaria a utilizar, la primera vendrá limitada por el alcance del elemento de carga a fin de que los frentes puedan ser bien saneados y la segunda será de 14 m. como máximo.

La ventaja que reportará tal organización y la necesidad de su exigencia y control a la Empresa Contratista, por parte de la Dirección de Obra, en los planes mensuales de obras, pueden resumirse en los siguientes:

- Garantía de una calidad de terminación de taludes, que de otra forma sería problemático.
- Control de los efectos de las voladuras sobre el macizo residual, y por tanto, mejor garantía de estabilidad de los taludes, debido a que las voladuras de precorte se pueden realizar previas a las voladuras de destroza.
- Control de proyecciones debidas a las voladuras que se fija previamente a la dirección de salida de las mismas, permitiendo el desplazamiento de fragmentos de roca hacia la carretera actual, que discurre a una cota inferior que la del nuevo trazado, sea mínimo
- Sistema de trabajo limpio y ordenado que se traduce en un mayor ritmo de los equipos de trabajo, una más alta disponibilidad de la maquinaria y por tanto mejor seguimiento y garantía del plan de obra previsto.

Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m³) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Ingeniero Director de la Obra, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

No serán objeto de medición y abono por este artículo, aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El precio de los cuadros de precios de este proyecto correspondiente a esta unidad de obra, comprende todas las operaciones necesarias para su completa ejecución, así como el precorte necesario o el refino de taludes, cunetas de cabeza o pie de talud y transporte al lugar de empleo o vertedero, incluyéndose asimismo el drenaje y acondicionamiento de éstos.

3.3.8 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS, POR MEDIOS MECÁNICOS EN TODO TIPO DE TERRENOS, INCLUSO ROCA.

Se entiende por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por la excavación a cielo abierto, pero no continuación de ésta, cuya anchura no sea superior a metro y medio (1,5 m) y su longitud exceda a dos veces su anchura a lo que se considere en planos o cubicaciones.

Cumplirá los requisitos exigidos en las Prescripciones Técnicas Generales PG-3/75 Artículo 321.

Ejecución

Las zanjas se efectuarán siguiendo las prescripciones generales para excavaciones y con las dimensiones que figuren en los planos del Proyecto o que señale el Ingeniero Director de las Obras. Este dictaminará en cada

caso, una vez abierta la zanja, a la vista del terreno, si es preciso continuar la excavación o aumentar sus dimensiones.

Las zanjas deberán ir provistas de la entibación adecuada que garantice la seguridad en el trabajo, debiendo quedar, aquélla, dispuesta en forma que no entorpezca la buena marcha del mismo.

Si fuera necesario efectuar escalones por encontrarse el terreno de asiento a diferentes profundidades, se realizarán en forma adecuada, a ser posible de mayor a menor profundidad, dejando el fondo perfectamente en cada tramo.

En el caso de zanjas para tuberías, su fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que ésta apoye en toda su longitud.

Se considera incluido a todos los efectos, en los precios que corresponda, la entibación y agotamiento necesarios para realizar la obra. El transporte a lugar de empleo o vertedero, y la fragmentación si fuese necesario, también están incluidos en el precio.

En todas las excavaciones a realizar, el contratista está obligado a la comprobación por los medios que considere oportunos, de que no existe ninguna instalación o servicio que se pueda ver afectado por la realización de la misma. En caso de que detecte algún tipo de instalación o servicio que se pueda ver afectado, deberá ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director, lo antes posible, para que éste tome las medidas oportunas. El incumplimiento de este apartado por parte del contratista le hará responsable de los daños y perjuicios que se puedan producir, bien en las instalaciones o a terceras personas.

Medición y abono

Se abonarán por los metros cúbicos (m³) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los planos.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Ingeniero Director de la Obra, ni los metros cúbicos de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor que la necesaria.

No será objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

3.3.9 RELLENO DE ZANJAS Y LOCALIZADO.

Se realizará de acuerdo con lo definido en el artículo 332 del PG-3.

Consiste en la extensión y compactación de materiales seleccionados, procedentes de excavación o préstamos. Se ejecutarán con maquinaria adecuada y, si es preciso, con medios manuales, siguiendo las normas prescritas por el Director de la Obra. El relleno deberá compactarse como mínimo al 95% de la densidad obtenida en laboratorio en el ensayo Próctor Modificado. En los rellenos que hayan de formar parte de la infraestructura de los viales, la densidad de compactación no será inferior a la exigida para los terraplenes.

Las zanjas para canalizaciones se cubrirán comenzando por echar una capa de material seleccionado hasta 20 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, cuidando que esta capa no contenga piedras y otros objetos duros que pudieran ser causa de roturas, esta capa se compactará y retacará adecuadamente. Una vez hecho esto, se procederá al relleno del resto de la zanja, en tongadas no superiores a 20 cm. compactándolas hasta alcanzar el 95% del Próctor.

Los rellenos juntos a obras de fábrica no podrán realizarse, salvo autorización del Director de Obra, antes de que hayan transcurrido 14 días desde la terminación de la fábrica contigua.

Se medirán por los metros cúbicos resultantes de la diferencia entre el volumen de excavación en zanja y el volumen desplazado por la cama de arena de río y la tubería.

El precio incluye todos los trabajos necesarios para la clasificación del material, extendido por tongadas, compactación y humectación, hasta conseguirse la densidad deseada.

3.4 ACEROS

Barras de acero, lisas o corrugadas, y mallas utilizadas en la ejecución del hormigón armado; se designarán B-400S, B-500S las barras, y B-500T las mallas

REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Los diámetros nominales de las barras lisas se ajustarán a la serie siguiente: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm.



La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal en diámetros no mayores de 25 mm., ni al 96% en diámetros superiores.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas, se ajustarán a la serie: 4, 5, 6, 8, 12, 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm.

La sección equivalente de las barras corrugadas no será inferior al 95% de su sección nominal en diámetros no mayores de 25 mm., ni al 96% en diámetros superiores.

Toda partida que se suministre irá acompañada de documentos de origen en los que deben figurar:

- * La designación del material.
- * Las características del mismo.
- * El certificado de garantía del fabricante.

EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN.

Al taller de ferralla se le encargarán las plantillas de armaduras, realizadas bajo la dirección del Jefe de Obra, con todas las indicaciones para su confección y colocación, de modo que queden ajustadas a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

Se empleará el tipo de acero especificado, evitándose la mezcla de barras de acero de distinto límite elástico (aunque sea superior al especificado) o de distinto fabricante (aunque las barras sean del mismo límite elástico) excepto que se utilicen en distintas partes, bien diferenciadas de la obra y con la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Las armaduras se doblarán a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos. En tiempo frío, o cuando se utilicen diámetros de 20 mm. o superiores, se deberán realizar el doblado en caliente a temperaturas moderadas, dejando luego enfriar lentamente las barras y evitando toda brusquedad en el cambio de temperatura.

Cada una de las barras tendrá el anclaje que le corresponda, definido en proyecto, que no podrá ser modificado por el Constructor, sin autorización de la Dirección Facultativa.

En algún caso pueden ser precisos anclajes especiales, por soldadura de barras transversales o a placas de anclajes, que se realizarán de acuerdo con las indicaciones de proyecto y la normativa de soldeo vigente.

Los empalmes precisos, en caso de que las armaduras tengan mayor longitud que la de suministro de las barras, vendrán definidos en la Documentación Técnica y se realizarán de acuerdo con las disposiciones y dimensiones en ellos establecidas. Para realizar un empalme no definido en proyecto se requerirá autorización de la Dirección Facultativa.

El empalme por soldadura podrá realizarse si el tipo de acero lo permite, siguiendo las especificaciones de su fabricante y con autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Las barras que constituyen uno o varios tramos sucesivos de un elemento lineal, se montarán uniéndolas con los cercos o estribos mediante ataduras de alambre, y quedarán rigidizadas por las barras dobladas si existen, o por otras que se coloquen a tal efecto.

Las armaduras deberán disponerse limpias, sin traza de pintura, grasa, óxido no adherido u otra sustancia perjudicial.

Las armaduras se colocarán en los encofrados sobre calzos o separadores de plástico, mortero u otro material apropiado, para mantenerlas a las distancias debidas de los paramentos, fijándolas a estos de modo que no puedan moverse durante el vertido y la compactación del hormigón.

La Dirección Facultativa comprobará las armaduras mediante el doblado, montaje y colocación, verificando que tiene la forma, disposición, colocación y diámetros consignados en los planos de la estructura y que se ha cumplido el resto de las prescripciones.

NORMATIVA A CONSIDERAR PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE ACEROS.

- * EHE
- * UNE 36 - 097 "Fabricación de barras lisas".
- * UNE 36 - 088 "Fabricación de barras corrugadas".

En las barras de armaduras se aplicarán los niveles de control establecidos en la Instrucción EHE, según las especificaciones de proyecto.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte. Se considerará, en todo caso, su peso nominal en Kg., con una tolerancia máxima del 5% por defectos de laminación, recortes y ataduras, sin tener en cuenta su peso en báscula, salvo que exista pacto en contra en el contrato.

En acopios, las barras corrugadas se medirán por toneladas realmente acopiadas, medidas por pesada directa en báscula directamente contrastada.

MANTENIMIENTO.

Las barras se almacenarán de forma que no estén expuestas a la oxidación, separadas del suelo de forma que no se manchen de grasa, betún, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras de hormigón.

Las barras serán acopiadas por el Contratista clasificadas por diámetros de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación general.

En caso de almacenamiento prolongado, la Dirección Facultativa podrá exigir la realización de los ensayos precisos para comprobar que los aceros no presentan alteraciones perjudiciales.

3.5 HORMIGONES EN MASA

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en los Planos. Se entiende por resistencia característica la de rotura a compresión del hormigón fabricado en obra obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determina la EHE, y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el Proyecto, aún cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que éstas sólo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en más o en menos sobre las dosificaciones supuestas.

Para todos los hormigones que se hayan de emplear en la ejecución de las obras deberán regir, incluso en lo que se refiere a sus ensayos y admisión o rechazo, todas las prescripciones de la Instrucción EHE.

La puesta en obra del hormigón se ajustará a lo especificado en los artículos del 70 al 79 de la Instrucción EHE.

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a 1,5 cm., ni distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrellarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o trampas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de la Obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Director de la Obra previa adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre suelo que se encuentre helado.

Durante los 3 primeros días siguientes al hormigonado, se protegerá el hormigonado de los rayos solares con arpillera mojada y, como mínimo durante los 7 primeros días, se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas. La temperatura del agua empleada para el riego no será inferior en más de veinte grados a la del hormigón.

3.6 ENCOFRADOS DE MADERA.

EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN.

La madera aserrada nueva, que vaya a estar en contacto con el hormigón, se encalará o lavará previamente con agua caliza, la que provenga de reusos se presentará limpia de hormigón e impurezas, exentas de alabeos y grietas cumpliendo las mismas condiciones generales que en la recepción de madera nueva para encofrados. Cuando no se compruebe este punto el número de puestas no será mayor de 6.

CONDICIONES DE LA CLAVAZÓN:

- * La disposición general de las uniones se realizará favoreciendo el trabajo a compresión de la madera.
- * La longitud mínima de las puntas y el número de las mismas, en la unión de los elementos de madera, si no estuviera definida en la documentación de proyecto, se tomará de las tablas correspondientes de la NTE, EME.
- * Las puntas se distribuirán uniformemente en la superficie de contacto de ambas piezas a unir, y lo más alejadas posible entre sí, con separación a los bordes y entre ejes no menor de 6 diámetros de la punta la dirección de la madera, de espesor mayor de 10 diámetros en la dirección de la madera de espesor menor.
- * Siempre que se pueda los cubrejuntas serán dobles.
- * Siempre que quepan en la superficie a clavar, se tenderá a puntas de diámetro pequeño, en maderas duras.
- * Las puntas se introducirán con ligera inclinación y distinta una a otra.
- * Cuando se vayan a remachar por el lado opuesto, serán de longitud tal, que sobresalga como mínimo 3 veces su diámetro, doblándolas en el sentido de la fibra de la madera.
- * Los empalmes de tablas a tableros se realizarán sin que las colaterales estén empalmadas en el mismo punto.

Los empalmes de costillas, tornapuntas y sopandas se realizarán con doble cubrejunta de igual escuadría y longitud a cada lado de la junta, no menor de 2 veces el lado mayor de la escuadría que se empalma.

Antes de hormigonar deberán humedecerse los encofrados de madera para evitar que absorban agua de amasado del hormigón y para cerrar las juntas entre tablas por el entumecimiento. En todo caso, las disposiciones de las tablas será tal que evite deformaciones por el aumento de volumen.



NORMATIVA.

- * Instrucción EHE.
- * NTE - EME: "Estructuras de Madera. Encofrados".
- * Especificación: Normas UNE.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN.

La medición se realizará por m², midiendo en desarrollo la superficie exterior vista del elemento, incluyendo la pp. de apuntalamiento, refuerzos, riostras y demás elementos de sustentación y remate, así como el desencofrado y todo incluido.

3.7 ENCOFRADOS METÁLICOS.

COMPONENTES.

Puntales, Pórticos, Paneles, Placas, Flejes, Pasadores y elementos auxiliares en general.

EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN.

■ Condiciones técnicas.

La ejecución se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y las que, en su caso, ordene la Dirección Facultativa.

En todo caso los componentes de los forjados deberán garantizar la forma a moldear, así como su alineación, aplomado y características geométricas.

El ajuste entre las distintas piezas del molde no dejará juntas por las que se pueda perder la lechada o el agua de amasado, por lo que se desecharán aquellas que tengan deformaciones u holguras.

Se tendrá en cuenta la conductividad térmica del encofrado metálico cuando se hormigone en tiempo frío o excesivamente caluroso, lo que deberá obligar a protegerlo o a utilizar moldes adecuados.

Los moldes de color oscuros se prohíben expresamente en tiempo caluroso o soleado.

NORMATIVA

- * Instrucción EHE.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN.

La medición se realizará por m², midiendo en desarrollo la superficie exterior del elemento, incluyendo la pp. de apuntalamiento, refuerzos, riostras y demás elementos de sustentación y remate, así como el desencofrado y todo incluido.

3.8 TUBOS DE HORMIGÓN

TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA. CONDICIONES GENERALES.

Se construirán por vibración o centrifugación curándose en balsa o la autoclave.

Las uniones serán de enchufe y cordón o por manguito superpuesto.

El hormigón con que estén fabricadas deberá ser impermeable y tendrá una carga de rotura tal que, colocada la tubería horizontal, apoyando en dos generatrices que disten cinco (5) centímetros, resista, sin fisurarse, una carga lineal sobre la generatriz superior, equivalente a una carga de seis (6) toneladas por metro cuadrado en la proyección de la tubería sobre el plano.

Se admitirá una tolerancia del uno (1) por ciento en más o en menos en su diámetro y un cinco (5) por ciento en más en su espesor.

Cada mil (1.000) metros de tubería se realizará un ensayo de resistencia, otro de estanqueidad y otro de calibrado.

TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.

Serán centrifugados, lisos y de sección circular. Podrán ser simplemente armados, pre o postensados, o llevar camisa de palastro de acero como armadura complementaria.

Podrán hacerse fraguar y curar el autoclave o en balsa de agua, no pudiendo emplearse en las obras con tiempo inferior a veintiún días de curado.

No se admitirán aquellos que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco (5) milímetros ni los que tengan rugosidades interiores mayores de dos (2) milímetros.

Las uniones serán especiales, de acuerdo con las que se marque en los planos del Proyecto, o se apruebe a la casa suministradora. En el caso de tubos con camisa de palastro, es preceptivo que posean los rebajes necesarios en sus extremos para que pueda soldarse esta en ambos tubos cubriendo la soldadura con un manguito armado.

Los tubos deberán resistir una carga de agua doble que la mayor de servicio, durante veinticuatro (24) horas sin presentar fisuras ni exudaciones.

Las tolerancias admisibles serán:

Uno (1) por ciento en menos y de tres (3) por ciento en más en el diámetro interior.

Diez (10) por ciento, en más o menos, en el espesor de paredes.

Los tubos cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Tuberías de saneamiento de Poblaciones" del MOPT.

Los tubos serán, como mínimo, de los designados como serie C en el citado Pliego, correspondientes a una resistencia en el ensayo de aplastamiento de nueve mil (9.000 Kp/m²).

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la EHE.

Dado que se trata de elementos prefabricados procedentes de una instalación fija exterior a la obra, el hormigón de los tubos será de una resistencia mínima de 275 Kg/cm², tal como establece el mencionado Pliego, aunque dicho hormigón no figure entre los tipificados en el correspondiente artículo.

Tras una cuidadosa nivelación del fondo de la zanja, se colocarán los tubos sobre una solera de hormigón con las pendientes adecuadas y se procederá al recubrimiento del hormigón, y posterior relleno con material seleccionado.

Las juntas encajarán y sellarán de forma que sea imposible la penetración del hormigón de recubrimiento en el interior del tubo.

Los tubos que hayan sufrido deterioro durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados; en la recepción en fábrica, serán rechazados.

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" de MOPT.

Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia al aplastamiento, ensayado, como mínimo, un tubo por cada doscientos cincuenta (250) m. colocados.

El extremo de los tubos que conecten con pozos de arquetas deberá quedar enrasado con la capa interior de los mismos, de modo que no pueda producirse arrastres o pérdidas de agua por el punto de enchufe del tubo a la arqueta o pozo.

Se medirá por metros lineales realmente colocados en obra.

La medición se efectuará entre caras interiores de arquetas, pozos o embocaduras de caños situadas en los extremos de cada tramo.

En el precio correspondiente figuran incluidos el suministro del tubo y su colocación.

Incluyen también la excavación y relleno de la zanja, la cama de hormigón, el recubrimiento con HM-20/P/25/IIa y las obras de fábrica que se construyan en sus extremos.

3.9 AROJETAS POZOS DE REGISTRO Y BOQUILLAS DE OBRAS DE DRENAJE

Serán de aplicación las especificaciones de los artículos 410 y 411 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- * La forma y dimensiones serán las indicadas en el Documento Nº 2. Planos.
- * El hormigón de las arquetas, pozos de registro, boquillas y sumideros será del tipo H-20/P/25/IIb.
- * Las armaduras serán de acero B-500S.

La medición y abono se realizará por unidades completamente terminadas que incluyen la excavación, encofrados, armadura, hormigón, tapas de registro o rejillas, etc.

3.10 FIRMES

3.10.1 ZAHORRA ARTIFICIAL

Será de aplicación lo prescrito en el artículo 510 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los materiales a emplear en la base granular serán zahorras artificiales procedentes íntegramente de machaqueo.
- La densidad a obtener será el 100% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado.
- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

Medición y abono

Se abonará por los metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos después de compactados, con arreglo a la sección tipo que figure en los planos.

El precio incluye también la compactación de la capa de apoyo hasta la densidad igual o superior al 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado, en caso de que la misma no esté considerada en el precio de dicha capa de apoyo.





3.10.2 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

El riego de imprimación será del tipo C60BF4 IMP

Será de aplicación lo prescrito en el artículo 530 del PG-3 actualizado

Se exigirá el cumplimiento del “REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. Nº 305/2011” por el que se establecen las condiciones para la comercialización de productos de la construcción, de obligado cumplimiento a partir del 1 de julio de 2.013, por lo que para los materiales que conforman esta unidad de obra al estar incluido en alguna o varias de las normas armonizadas siguientes:

- UNE-EN 13808:2005: Betunes y ligantes bituminosos. Esquema para las especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas
- UNE-EN 15322:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados

Será de aplicación específica el artículo 530 de PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El ligante bituminoso será una emulsión de rotura rápida o lenta en función de la textura superficial de la capa base de acuerdo con el criterio del Director de obra.
- La dosificación del ligante será 1 Kg/m², pudiendo ser variada por el Director de la obra.
- En el precio de esta unidad de obra se considera incluido el barrido de la capa base, previo a la extensión del ligante.
- El ligante bituminoso incluirá su extensión y el barrido previo.

Si el presupuesto del proyecto no especifica otra cosa, esta unidad de obra se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados, medidos sobre perfil teórico.

3.10.3 RIEGO DE ADHERENCIA TERMOADHERENTE.

Será de aplicación lo prescrito en el artículo 531 del PG-3 actualizado

Se exigirá el cumplimiento del “REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. Nº 305/2011” por el que se establecen las condiciones para la comercialización de productos de la construcción, de obligado cumplimiento a partir del 1 de julio de 2.013, por lo que para los materiales que conforman esta unidad de obra al estar incluido en alguna o varias de las normas armonizadas siguientes:

- UNE-EN 13808:2005: Betunes y ligantes bituminosos. Esquema para las especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas
- UNE-EN 15322:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados

Será de aplicación lo que especificada el artículo 531 de PG-3 y en la orden circular Nº 294/87 T, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El ligante bituminoso a emplear será emulsión asfáltica tipo C60B3 TER
- La dotación del ligante será de 0, 5 Kg/m².

Si el presupuesto del proyecto no especifica otra cosa, esta unidad de obra se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados, medidos sobre perfil teórico.

3.10.4 MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Las mezclas bituminosas utilizadas serán:

- Capa de rodadura: AC16 Surf BC 50/70 D
- Capa intermedia: AC22 Bin BC 50/70 S
- Capa de base: AC22 Base BC 50/70 G

Será de aplicación lo prescrito en el artículo 542 del PG-3 actualizado

Se exigirá el cumplimiento del “REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. Nº 305/2011” por el que se establecen las condiciones para la comercialización de productos de la construcción, de obligado cumplimiento a partir del 1 de julio de 2.013, por lo que para los materiales que conforman esta unidad de obra al estar incluido en alguna o varias de las normas armonizadas siguientes:

- UNE-EN 13043:2003: Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas (UNE-EN 13043:2003/AC:2004)
- UNE-EN 13055-2:2005 Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas
- UNE-EN 13108-1:2008 Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.
- UNE-EN 13108-2:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas. (UNE-EN 13108-2:2007/AC:2008)
- UNE-EN 13108-3:2007 Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 3: Mezclas bituminosas tipo SA (UNE-EN 13108-3:2007/AC:2008)

- UNE-EN 13108-4:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 4: Mezclas bituminosas tipo HRA (UNE-EN 13108-4:2007/AC:2008)
- UNE-EN 13108-5:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA (UNE-EN 13108-5:2007/AC:2008)
- UNE-EN 13108-6:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 6: Másticos bituminosos (UNE-EN 13108-6:2007/AC:2008)
- UNE-EN 13108-7:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones del material. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes (UNE-EN 13108-7:2007/AC:2008)

Se considera obligatoria la emisión de la Declaración de Prestaciones y el marcado CE, según los sistemas de evaluación establecidos en el Anexo V del Reglamento

Además se estará a lo dispuesto en el artículo 542 de PG-3, con las siguientes prescripciones particulares:

- El betún cumplirá lo especificado en la orden FOM/2523/2014, de 12 de Diciembre sobre modificación de determinados artículos del PG-3.
- El árido grueso tendrá un coeficiente de desgaste medio por el ensayo de los Ángeles, según la norma NTL-149-172, inferior 25 en capa de rotura e intermedia.
- El árido grueso tendrá un coeficiente público acelerado en la capa de rotura de cincuenta centésimas (0,50) medido de acuerdo con las normas NTL-174-72 y NTL-1751 73.
- La proporción mínima de partículas del árido grueso con 2 o más caras fracturadas, según la norma NTL-358187, no será inferior a 100 en capas de rotura e intermedia.
- El máximo índice de lajas de las fracciones del árido grueso, según la norma NTL-354174, no será superior a 25.
- El filler será de aportación totalmente pudiéndose emplear cualquier producto previamente aprobado por el Ingeniero director.
- La relación filler/betún será 1,2 en la capa de rodadura, 1,1 en la capa intermedia y de 1,0 en la capa base.
- La extensión de la mezcla se realizará en todo el ancho a pavimentar, con mínimo del correspondiente a un carril de circulación, cuidando la junta longitudinal.
- La densidad de la mezcla 3 obtenida será como mínimo 97% de la obtenida aplicando a la fo1mula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NTL-159/75
- Las tolerancias de la superficie acabada serán fijadas por la Dirección de obra. En todo caso, la irregularidad máxima bajo regla de 3 m, en capa de rotura y 7m, en intermedia.
- La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puestas en obra deducidas tipo señalizadas en los planos y de las densidades medidas de las probetas extraídas en obra.

Áridos

No se admitirán áridos de peso específico superior a tres (3) gramos por centímetro cúbico. En caso de que el contratista pretenda la utilización de un árido con peso específico superior, el Director podrá autorizarlo, pero en tal caso la fabricación y puesta en obra de la mezcla se abonará por su peso virtual obtenido multiplicando por tres (3) el peso de la mezcla colocada y dividiendo el resultado por el peso específico del árido utilizado, expresado en gramos por centímetro cúbico.

El árido fino será arena procedente de machaqueo.

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodadura será de cuarenta centésimas (0,40). El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las normas NLT- 174/72 y NLT- 175/73.

Filler

El filler será al menos, de aportación en un 50%. Como filler de aportación se puede emplear cemento PA-350 o cualquier otro producto comercial previamente aprobado por el Director de la Obra. Características exigidas

El espesor de las capas de mezcla bituminosa se medirá dividiendo el peso de la mezcla extendida en cada una de ellas, expresado en toneladas, por el producto de la superficie realmente pavimentada medida sobre el terreno, expresada en metros cuadrados, por su densidad, expresada en toneladas por metro cúbico. Esta densidad se obtendrá como media aritmética de la resultante de probetas extraídas en obra, en número no inferior a una (1) por cada diez mil (10.000) metros cuadrados de superficie de la capa.

No se admitirá tolerancia alguna por defecto en el espesor de las capas. Ello significa de cualquier defecto en el espesor de una capa se completará con la siguiente. Se exceptúa la capa de rodadura, en la que se admitirá una tolerancia por defecto del diez (10) por ciento y si se rebasa esta, deberá complementarse su espesor mediante procedimiento aprobado por la Dirección de obras.

La mezcla tendrá una resistencia conservada del 75% en el ensayo de inmersión compresión NLT 162.

Medición y abono

Se abonará por toneladas (t) realmente ejecutadas medidas en las secciones tipo señaladas en los planos.

3.10.5 BETÚN ASFÁLTICO.

DEFINICIÓN

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

A efectos de aplicación de este artículo, 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 los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

El betún (mejorado con caucho) que se ha empleado en el proyecto es:

- BC50/70

CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el **Reglamento 305/2011** de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

DENOMINACIONES

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

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	

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

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

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ($\pm 10^\circ \text{C}$).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

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

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.



- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
 - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
 - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
 - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
 - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

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

CONTROL DE CALIDAD

Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

MEDICIÓN Y ABONO

En los casos en los que el betún asfáltico se emplee de forma independiente, se abonará según las toneladas (t) realmente empleadas al precio indicado en los Cuadros de Precios para la unidad correspondiente.

En los casos en los que el betún asfáltico forme parte de otras unidades de obra, no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de las que forma parte, salvo indicación contraria en la medición y abono de la unidad.

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220	
PENETRACIÓN A 25°C	1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220	
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	° C	50-58	46-54	43-51	35-43	
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	° C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A		De - 1,5 a + 0,7	De - 1,5 a + 0,7	De - 1,5 a + 0,7	De - 1,5 a + 0,7	
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	° C	≤ - 5	≤ - 8	≤ - 10	≤ - 15	
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	° C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220	
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64	
PENETRACIÓN A 25°C	1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70	
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	° C	60-76	59-69	56-64	
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50	≥ 50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	° C	≤ 10	≤ 10	≤ 10



CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50- 59/69	MG 50/70- 54/64
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A		De - 1,5 a + 0,7	De + 0,1 a + 1,5	De + 0,1 a + 1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	° C	TBR	≤ - 8	≤ - 12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	° C	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TBR (To Be Reported): Valor informativo a proporcionar

3.10.6 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 550 de PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

Una vez que la superficie sobre la que ha de asentarse el pavimento de hormigón tenga la densidad y rasantes especificadas en otros artículos y en los planos, se procederá a la colocación del encofrado que permita establecer las juntas de dilatación y delimitar la zona que se prevé se va ejecutar en la jornada.

Una vez colocado el encofrado, si es necesario regular la superficie de asiento, se hará con arena y a una continuación previo a la colocación del hormigón se regará abundantemente para evitar la absorción de agua de la masa.

La alineación en planta del encofrado tendrá una tolerancia de ± 1 cm.

La cara interior del encofrado estará lisa y limpia, sin restos de hormigón, y antes de proceder al vertido del hormigón se humedecerá.

Para el vertido y compactación se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado de hormigones de este pliego.

Las juntas de dilatación se establecerán de tal forma que la superficie restante no sea en ningún caso superior a 60 m², y serán normales al eje de la calle y la superficie a hormigonar.

Al mismo tiempo que se va hormigonando y en un tiempo no superior a 20 minutos desde el comienzo, se irá regulando la superficie del pavimento, rematándolo hasta obtener una superficie uniforme de rasante y perfil exactos. Se empleará un fratás de 3 m., de largo y 15 cm. de anchura provisto de un mango lo suficientemente largo para poder ser manejado desde fuera de la superficie a pavimentar. Se colocará con su dimensión mayor perpendicular al eje del pavimento, y se moverá mediante pasadas transversales en vaivén con avance lineal en cada pasada de 1,50 m., como máximo. El mencionado fratás se moverá apoyado en unas guías maestras que marquen exactamente la rasante de terminación del pavimento.

Se procederá a continuación al curado del hormigón manteniéndolo con el grado de humedad suficiente y protegiéndolo del rigor de las temperaturas con una capa de arena, paja u otros elementos que proporcionen a la superficie el debido aislamiento térmico.

En las 72 horas posteriores a la ejecución del pavimento, se prohibirá cualquier tipo de tránsito. El plazo de curado se dará por terminado a los 7 días de la terminación del correspondiente tramo.

Las tolerancias máximas admisibles en el pavimento terminado serán de 3 m., y en cualquier dirección.

En el caso de pavimentos de hormigón tipo HP-40 estos son losas de grosor superior a quince centímetros (>0,15) e inferior a veinticinco centímetros (<0,25): se construirán "in situ" mediante extendido del hormigón y ejecución de juntas de construcción o serradas.

Condiciones mínimas de aceptación

- Resistencia característica. En los pavimentos de hormigón, con motivo de que el ensayo a flexo-tracción se ajusta más a la forma de trabajo de las losas, se medirá la resistencia a flexotracción. En cualquier caso, la resistencia a flexo-tracción a veintiocho días será superior a treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (HP-35). En el caso de que el proyecto defina HP-40, la resistencia característica a flexotracción será superior a cuarenta.
- La relación en peso agua-cemento no será superior a 0,55
- La consistencia del hormigón, será entre plástica y fluida. No se admitirá hormigón con asientos del cono de Abrams inferiores a cinco centímetros (5 cm.) ni superiores a ocho centímetros (8 cm.).

- Con objeto de obtener resistencia suficiente al desgaste se exigirá que como mínimo un treinta por ciento (30%) en peso de la arena sea de tipo silíceo.
- La curva granulométrica del árido fino, estará comprendida entre los límites del siguiente cuadro:

Tamiz UNE	Acumulado en %
5	90-100
2,5	65-90
1,25	45-75
0,63	27-55
0,32	10-30
0,16	2-10
0,080	0-5

- El coeficiente de desgaste del árido grueso medido según el ensayo de "Los Ángeles" será inferior a treinta y cinco (<35).
 - Se cumplirán también todos los condicionantes relacionados en la normativa oficial para la recepción de hormigones de obras de fábrica y estructuras de edificación.
 - Las juntas podrán ser de construcción (encofradas) o serradas. La distancia entre juntas será inferior a veinte veces el grosor. En el caso de losas rectangulares la relación entre longitudes será inferior a 2:1. Tampoco se podrán disponer ángulos interiores de las losas inferiores a sesenta grados (60°)
 - Los bordes de las losas tendrán siempre una dimensión mínima superior a treinta centímetros (>30 cm.).
 - Los elementos singulares de calzada (pozos imbornales) se harán coincidir siempre con una junta.
 - Será obligatoria la realización de un tramo de pavimento de prueba que permita comprobar las principales características del pavimento (color, textura, resistencia, condiciones de curado, posible necesidad de emplear aditivos, juntas, acabado superficial, etc.).
 - Si la junta está cerrada, se efectuará la operación de serrado entre seis y veinticuatro horas después de colocado el hormigón en obra. La profundidad del serrado estará comprendida entre 1/4 y 1/3 del grosor de la losa.
- Si el presupuesto del proyecto no especifica otra cosa, los pavimentos de hormigón se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente colocados, medidos sobre perfil teórico. Se entenderá que el precio unitario incluye la preparación de la superficie de base, la fabricación y colocación del hormigón, ejecución de las juntas, curada, acabada superficial y todos los materiales y operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad de obra.

3.10.7 BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

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

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Formación de la cama de hormigón HM-15
- Colocación del mortero de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

Los bordillos cumplirán las prescripciones especificadas en la Norma UNE-EN 1340 en cuanto a resistencia a flexión, absorción de agua, resistencia al desgaste por abrasión y tolerancias dimensionales.

Los elementos del bordillo se colocarán sobre una cama de hormigón HM-15, sirviendo de asiento una cama de 3 cm., de mortero M-5.

El elemento colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos. Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm. por encima de la rígola. Cada pieza quedará asentada 3 cm., sobre el lecho de mortero. Las juntas entre las piezas serán ≤ 1 cm. y quedarán rejuntadas con mortero.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm. (no acumulativos)
- Nivel: ± 10 mm.
- Planeidad: ± 4 mm/2 m (no acumulativos)

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias. Las piezas se colocarán antes de que el mortero empiece su fraguado. Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del mortero. Este proceso será como mínimo de 3 días.

La medición se realizará por metro lineal (ml) realmente construido. Se abonará a los precios que figuran en el cuadro de Precios Nº 1 correspondientes a las siguientes unidades:

- Bordillo prefabricado de hormigón remontable tipo C-9

El abono incluirá el suministro del bordillo, colocación sobre mortero de asiento M-5 y cama de HM-15, rejuntado con mortero, limpieza, excavación y posterior relleno

3.11 **ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DRENAJE**

3.11.1 **COLOCACIÓN, MONTAJE Y PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.**

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA.

Todas las operaciones de instalación de la tubería en zanja se ajustarán a lo descrito en el apartado 12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

SUMINISTRO, TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga, sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios. No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos. Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos), no podrán manejarse con cadenas o eslingas de acero sin protección, que pudieran dañar la protección de las tuberías.

Durante la carga, transporte, y descarga de las tuberías se evitarán los choques, golpes, etc. debiendo depositarse sin brusquedades y tomando las precauciones necesarias para que no sufran deterioro alguno.

Cuando se utilicen cables o eslingas de acero para la carga y descarga, se protegerán éstos con un revestimiento adecuado, para evitar cualquier daño en la superficie del tubo. Especialmente se recomienda el empleo de bragas de cinta ancha, resistente, recubiertas de caucho, o procedimientos de suspensión a base de ventosas. Se prohíbe la suspensión del tubo por un extremo y la descarga por lanzamiento.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías o accesorios.

En caso que en alguna de estas maniobras algunas de las tuberías quedara dañada, a juicio de la Dirección de Obra, ésta quedará rechazada.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El Contratista a la llegada del camión a obra en presencia del transportista o de su representante, examinará el estado del vehículo, así como el estado de la carga, asegurándose de que los productos y las cuñas de protección no se han movido. En caso necesario se constatarán los daños o faltas.

Para efectuar la carga y descarga se colocará la flecha de la grúa justo encima del camión con el fin de levantar los tubos verticalmente. Se maniobrará suavemente y se evitarán los balanceos, golpes contra paredes u otros tubos, contactos bruscos con el suelo, así como el roce de los tubos contra los teleros para preservar el revestimiento exterior. Estas precauciones son tanto más necesarias cuanto más importantes sean las dimensiones, DN y longitud, o que éstos tengan revestimientos especiales. Se utilizarán ganchos de goma de forma adecuada revestidos con una protección de poliamida.

En ningún caso se depositarán directamente sobre el terreno. No se harán rodar ni arrastrar los tubos sobre el suelo ni se dejarán caer desde el camión al suelo ni sobre neumáticos o arena.

Los tubos se descargarán siempre en un lugar donde no molesten o donde no puedan ser dañados por los vehículos y máquinas que circulen cerca de éstos.

Si los tubos se descargan directamente en obra se colocarán los tubos a lo largo de la excavación, al lado opuesto a los escombros, dirigiendo los enchufes aguas arriba.

ALMACENAMIENTO

Las canalizaciones y sus partes o accesorios, que deben ser instalados en las zanjas, se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.

Los apoyos, soportes, camas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías de P.V.C. y PE rígidos para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m.). Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

El acopio de los tubos de hormigón en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarlos, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, o calores, o fríos intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

Para tuberías de fundición la superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.

Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros del revestimiento interior o exterior, por ejemplo) se repararán previa autorización de la Dirección de Obra antes de almacenarlos.

La primera capa descansará sobre 3 tabloncillos situados en 3 líneas paralelas y a 1 m del final enchufe y del extremo liso respectivamente. Los enchufes no tocarán el suelo en ningún caso.

Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, para preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.

En el caso de que los tubos lleven revestimientos especiales se seguirán las instrucciones dictadas por el Fabricante.

Los tubos del extremo se acuñarán al lado del extremo liso y del enchufe, con calzos de dimensiones gruesas clavados sobre los maderos.

CONDICIONES GENERALES PARA EL MONTAJE DE TUBERÍAS

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos, o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las conexiones de la tubería a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud.

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.



- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES EN ZANJA

Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la canalización.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/cm² deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación. La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material de relleno en asiento de tubería.

La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kp/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm por cada 30 cm de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm y asimismo, si lo juzga oportuno la Dirección de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

Si las canalizaciones estuvieran proyectadas para descansar sobre el fondo de la excavación, éste no deberá tener una compacidad superior del resto de la capa de apoyo.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o se pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantenerse abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que será retirada inmediatamente antes de la instalación de la canalización.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas.

Camas de apoyo para la canalización

El sistema de apoyo de la canalización en la zanja viene especificado en los Planos del Proyecto.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para las tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Los sistemas de apoyo se describirán en los apartados siguientes

Camas de apoyo en terreno natural

Terreno no cohesivo con tamaño máximo de partícula de 20 mm

En suelos no cohesivos consistentes en arenas y hasta gravas medias (tamaño máximo de la partícula 20 mm), las tuberías podrán asentarse directamente si se conforma previamente una superficie de apoyo en el terreno que se ajuste a la tubería de forma que ésta descansa uniformemente en toda su longitud.

Si se coloca en capas material granular compactable, el apoyo se mejorará elevando el relleno por encima del arco de apoyo previamente realizado.

Igualmente, en el caso de una tubería colocada sobre el fondo plano de la zanja, la cama de apoyo se podrá conseguir rellenando y compactando bajo ésta con material no cohesivo, pero solamente si es posible garantizar que con el material aportado y la compactación se consigue al menos una compacidad comparable a la del fondo de la zanja.

Se podrán utilizar para ello arenas y gravas arenosas con un tamaño máximo de 20 mm, y gravas arenosas machacadas con un tamaño máximo de 11 mm.

Las gravas arenosas sólo serán adecuadas si además es posible obtener con ellas una buena compactación (el porcentaje de arenas mayor del 15%, tamaño máximo 20 mm y coeficiente de uniformidad mayor o igual que 10). Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.

Si se hubiera mejorado la superficie con hormigón, la tubería deberá descansar con una adecuada cama intermedia como, por ejemplo, mortero de cemento.

Camas de apoyo en terreno cohesivo

Solamente se podrá colocar directamente la conducción si el terreno es adecuado para conformar en él la cama, según lo indicado en el apartado anterior, y el material que se coloque confinado entre la tubería y el fondo sea asimismo compactable y adecuadamente compactado.

Otros tipos de terreno

La colocación en camas realizadas directamente en el terreno si éste tiene gravas gruesas y piedras o no puede ser desmenuzado con la mano, o en el caso de rocas, no estará permitida.

Podría permitirse el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan sólo si el tamaño máximo de éstas no excede 1/5 del espesor mínimo de la cama en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma, o si se configura con hormigón el relleno bajo la tubería contra el terreno.

Camas de apoyo en materiales de aportación

En aquellos casos que así lo indique el Proyecto, o cuando el fondo de la excavación no resulte adecuado para conseguir una cama de apoyo directamente sobre él, el fondo de la zanja deberá ser sobreexcavado para permitir ejecutar la cama de apoyo con materiales de aportación. Se distinguen los siguientes casos:

Material de la cama de apoyo granular

Se empleará como material de apoyo el especificado en el presente Pliego.

Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos.

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón previa aceptación y decisión por parte de la Dirección de Obra, si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los Planos del Proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm, el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m. Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm, la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM-20/p/20/I, de acuerdo con lo previsto en los planos de proyecto.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm, si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m. y 1,00 m, se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrán utilizar cementos de fraguado rápido en el revestimiento de tuberías de PVC.

Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de un material comprensible, cuyo espesor se define en el Capítulo correspondiente de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna del hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material comprensible.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material de protección, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm) hasta una altura que no sea menor de 30 cm por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del capítulo de materiales de este Pliego. El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros y no se podrá colocar con buldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material de protección, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en el artículo correspondiente de este Pliego.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería de acuerdo con lo previsto en los planos.

En el montaje se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Para su montaje el Contratista comprobará que no hay previamente cuerpos extraños (tierra, piedra, trapos, etc.) en el interior de los tubos.

Se limpiarán las superficies a unir, se marcará en el extremo macho la distancia de profundidad de penetración, se comprobará que el aro de goma está debidamente colocado en su alojamiento, se aplicará el lubricante recomendado por el fabricante sólo sobre el extremo macho y se alinearán los tubos evitando que el extremo macho se introduzca con ángulo oblicuo y se empujará dicho extremo hasta la marca de profundidad de penetración.

Los tubos se colocarán en el fondo de la zanja sin dejarlos caer. Durante el transcurso de la colocación, se verificará regularmente la alineación y nivelación de los tubos. En caso que fuese necesario calzar los tubos para alinearlos, se utilizará arena, nunca piedras.

Las juntas se montarán con los tubos bien alineados. Si hay que seguir una curva, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas para las diferentes juntas.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar deteriorar la manga durante las operaciones de colocación. Cualquier daño de la manga durante las operaciones de colocación será objeto de una reparación cuidadosa (con tira adhesiva o, si fuese necesario, con un trozo de manga aplicada lo más estrechamente posible, y fijada con tira adhesiva sobre a primera).

La colocación de la manga en las cañas se realizará fuera de la excavación. Las uniones de la manga de caña con el tubo por una parte, y sujeción del pliegue de la manga por otra se llevará a cabo, de esta forma, en las mejores condiciones.

Las uniones de la manga de caña con el tubo se harán en cada extremo de éste, es decir, a cada lado de la junta, límites de la aplicación de la manga. Estas uniones crean, así discontinuidades que bloquean una eventual circulación del electrolito entre la zona de la junta, y la de un daño accidental en la manga de la caña.

Se utilizan tiras adhesivas para realizar las uniones entre mangas y entre la canalización de fundición y la manga. En la medición y abono se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montajes de juntas independientemente del tipo, parte proporcional de piezas especiales, alineación y nivelación o inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada.

La tubería se abonará por metros lineales medidos en zanja, según diámetro y clase, de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº1.

PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS. INSPECCIONES Y PRUEBAS

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V.
- Comprobación de alineaciones y rasantes

Cuestiones generales

Una vez instalada la tubería y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación.
- Comprobaciones topográficas.
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías y pozos de registro se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión para pozos de registro.
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

Controles previos al cubrimiento de la tubería

Inspección visual

Se realizará una inspección visual de la colocación de la tubería, de la que quedará constancia en un acta de inspección, que se referirá, al menos, a los siguientes aspectos:

- Estado de las superficies y protecciones.
- Estado de las cunas de asiento.
- Estado de las juntas y conexiones.
- Revestimiento y acabados.
- Daños aparentes.

Los defectos que se detecten serán corregidos a su costa por el Contratista con métodos aprobados por la Dirección de Obra.

Comprobaciones topográficas

Se comprobará que la tubería instalada no presenta desviaciones respecto de las alienaciones de proyecto superiores a los siguientes valores.

MODO DE EJECUCIÓN	DESVIACIÓN MÁXIMA ADMISIBLES	
	EN PLANTA	EN NIVEL
TUBERÍA EN ZANJA	20 mm	20 mm
TUBERÍA HINCADA	75 mm	50 mm

Prueba provisional de estanqueidad a presión interior para tuberías.

Prueba hidráulica

Antes de proceder al relleno de cada tramo, se realizará en el mismo una prueba hidráulica.

La prueba se realizará de registro a registro. Todos los ramales secundarios cortos se probarán simultáneamente con el ramal principal, pero los ramales de más de 10 metros deben probarse separadamente.

Si debido a las condiciones de la obra . no fuese posible probar de registro a registro, la Dirección de Obra podrá aprobar la prueba de tramos menores, siempre que se asegure que no queda ninguna junta ni tubo por probar.

Para la realización de la prueba, la tubería deberá quedar asegurada y, si fuera preciso, parcialmente cubierta aunque con las juntas libres. También se adoptarán medidas para evitar su eventual flotación.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interna o externamente.



Todas las aberturas de la sección o tramo de ensayo, incluyendo ramales y acometidas, deberán ser selladas de forma estanca y aseguradas contra las presiones del ensayo y, en su caso, ancladas para resistir los empujes y evitar movimientos.

La tubería se llenará de agua lentamente, normalmente aportando el agua por su extremo inferior, para permitir la salida del aire por el punto de ventilación superior.

En ningún caso la tubería estará conectada directamente con otra de presión positiva.

Se dejará transcurrir un período de tiempo desde el final del llenado y el comienzo de la prueba, denominado "período previo de espera", que será de 24 horas.

Como norma general, la presión de ensayo será de 0,7 Kg/cm², medida sobre el punto más bajo mojado. En casos especiales, cabe realizar la prueba con un valor inferior, previa aprobación expresa de la Dirección de Obra.

La presión de prueba se mantendrá durante 15 minutos, aportándose y midiéndose el volumen de agua necesario para compensar las pérdidas.

La prueba se considerará aceptable si la cantidad de agua añadida durante los 15 minutos de ensayo no supera los 0,13 litros por metro cuadrado de superficie interior mojada.

Prueba neumática

La Dirección de Obra podrá ordenar, discrecionalmente o cuando estime que existan graves problemas para realizar la prueba con agua, la presente prueba de estanqueidad a presión interna con aire, recomendable para conducciones de diámetros inferiores a 1.200 mm por la dificultad de disponer obturadores seguros.

La prueba se realizará del siguiente modo:

- A. Una vez humedecidos los tubos, se sellan sus extremos con la ayuda de obturadores neumáticos, y se coloca una válvula de seguridad en el tramo para evitar sobrepresiones peligrosas.
- B. Se eleva la presión manométrica hasta 0,27 Kg/cm², y se deja estabilizar la presión y temperatura al menos 2 minutos añadiendo el aire necesario para mantener la presión.
- C. Una vez estabilizada la presión se cierra la alimentación del aire y se deja descender la presión.
- D. Se mide el tiempo que la presión tarda en descender de 0,24 Kg/cm² (momento inicial de la prueba) y 0,17 Kg/cm². Si el nivel freático está por encima de la clave de la tubería en el punto más bajo (punto de control) se aumentará 0,1 Kg/cm² por metro de altura del nivel freático sobre la clave, hasta un máximo de 0,1 Kg/cm². Para alturas del nivel freático superiores a 1 metro no es recomendable la ejecución de esta prueba.
- E. La prueba se considera aceptable si el tiempo es superior al expresado por:
 $T = 0,2 \times D \times L$, en un período de 15 minutos siendo:
 - T = Tiempo en minutos.
 - D = Diámetro de la conducción en metros
 - L = Longitud del tramo en metros

Cuando en un tramo la prueba neumática sea negativa se podrán adoptar, a criterio de la Dirección de la Obra, las siguientes medidas:

1. Mojar la conducción y realizar nuevamente la prueba neumática. Si la prueba resulta positiva el tramo se considera aceptable.
2. Realizar una prueba hidráulica. Si la prueba resulta positiva, el tramo se considera aceptable.
3. Buscar y separar fugas y volver a realizar la prueba neumática.

Cuando las conducciones sean de diámetros superiores a 1.200 mm, o cuando la Dirección de la Obras lo considera conveniente podrá procederse a la realización de pruebas junta a junta, utilizando un bastidor metálico con cierres estancos que se adapten a la conducción a cada lado de la junta.

Las presiones de prueba serán las mismas que en el caso de prueba por tramos y el tiempo se reducirá en función del espacio anular del aparato utilizado, de forma que se mantengan los mismos niveles de exigencia.

Controles posteriores al relleno de la zanja Inspección por televisión

El Contratista suministrará el equipo necesario, incluyendo un espacio cubierto adecuado para la visión de pantalla monitor junto con personal experimentado en el funcionamiento del equipo y en la interpretación de resultados.

La intensidad de iluminación y la velocidad de toma de la cámara deberán permitir un examen adecuado del interior del tubo. Se podrá detener el movimiento de la cámara, tener referencia de su posición y tomar fotografías en cualquier punto.

Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.

La prueba definitiva de estanqueidad se realizará después de que se halla procedido al relleno de la zanja, con el fin de detectar los fallos que pudieran haberse producido con posterioridad a la prueba provisional.

Para la realización de la prueba definitiva son de aplicación todas las consideraciones expuestas para la prueba provisional.

Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para pozos de registro

La estanqueidad de los pozos de registro se probará obturando todas las conducciones que acometen a los mismos, pero de forma que las juntas entre tales conducciones y los pozos queden sometidas a la prueba.

El pozo se llenará de agua lentamente y se dejará transcurrir un período de espera de 24 horas, desde el final del llenado y el comienzo de la prueba.

La prueba tendrá una duración de 30 minutos, aportándose y midiéndose el volumen de agua necesario para compensar las pérdidas.

La prueba se considerará aceptable si la cantidad de agua añadida durante el ensayo no supera los 0,13 litros por metro cuadrado de superficie interior mojada.

Prueba de estanqueidad a infiltración

En el tramo de prueba se incluirán, en su caso, los pozos de registro, cerrándose antes de comenzar todas las entradas de agua al tramo.

Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el máximo admisible:

$$V_{max} = A \cdot \sqrt{h_m}$$

Donde:

- V_{max} : Volumen máximo admisible en litros por m² de superficie mojada.
- h_m : Altura media del nivel freático sobre la clave de la conducción en metros.
- A: Coeficiente de valor 0,13 para tuberías de hormigón en masa o armado.

3.11.2 POZOS DE REGISTRO.

Los pozos serán hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de espesor de la forma y dimensiones que se detallan en los Planos, terminados en la parte superior en forma de troncocónica donde van acoplados el cerco y la tapa de fundición.

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza.

- En los cambios de alineación y de pendientes de la tubería.
- En las uniones de los colectores o ramales.
- En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de 50 m. Esta distancia máxima podrá elevarse hasta 75 m. en función de los métodos de limpieza previstos.

Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de 1 m para profundidades hasta 2,5m y 1,20m para los restantes de más altura. Si fuese preciso construirlos por alguna circunstancia de mayor diámetro, habrá que disponer elementos partidores de altura cada 3 m. como máximo.

El cono superior puede ser hormigonado in situ mediante la utilización de encofrados o prefabricado que servirá de encofrado para el refuerzo con hormigón in situ

Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados siempre que el director de obra lo autorice y que cumplan las dimensiones interiores, estanqueidad y resistencia exigidas a los no prefabricados. Interiormente irán enfoscados y bruñidos.

En los pozos de registro o de resalto que tengan cámara para acometida de los tubos, las paredes de la cámara serán de hormigón armado.

Los hormigones a emplear en los pozos y cámaras son los definidos por su resistencia característica la de rotura a compresión del hormigón fabricado en obra obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determina la EHE, y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el Proyecto, aun cuando su fabricación se hubiere realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que éstas sólo



tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en más o en menos sobre las dosificaciones supuestas.

Para todos los hormigones que se hayan de emplear en la ejecución de las obras deberán regir, incluso en lo que se refiere a sus ensayos y admisión rechazo, todas las prescripciones de la EHE.

La puesta en obra del hormigón se ajustará a lo especificado en la Instrucción EHE.

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a 1,5 m. ni distribuirlo con para a gran distancia, ni rastrellarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o rampas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de la Obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Director de la Obra, previa adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre suelo que se encuentre helado.

Durante los 3 primeros días siguientes al hormigonado, se protegerá el hormigón de los rayos solares con arpillera mojada y, como mínimo, durante los 7 primeros días, se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas. La temperatura del agua empleada para el riego no será inferior en más de 20 grados a la del hormigón.

En obras de hormigón armado se cuidará especialmente de que las armaduras queden perfectamente envueltas y se mantengan los recubrimientos previstos, vibrando a tal fin enérgicamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que se reúna gran cantidad de acero.

Todo el hormigón deberá compactarse por medio de vibradores internos de alta frecuencia de un tipo, tamaño y número aprobados por el Ingeniero encargado. En ningún caso deberán usarse vibradores contra los encofrados o el acero de la armadura, ni para mover horizontalmente el hormigón dentro de los encofrados. Los vibradores deberán moverse en el hormigón recién depositado. El uso de vibradores externos aprobados para compactar el hormigón se permitirá si éste no se puede llegar ni darle, por tanto, la compactación adecuada y siempre que los encofrados tengan rigidez suficiente para resistir el emplazamiento o daño causado por la vibración externa.

La vibración se completará mediante vibrado a mano si fuera necesario para conseguir superficies densas y lisas sin oquedades, ampollas de aire y para rellenar todas las esquinas de los encofrados.

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en el artículo 31 de la EHE.

Una vez limpiadas, las barras se enderezarán o doblarán sobre la plantilla en frío hasta darles la forma debida.

Las uniones, anclajes, solapes y condiciones de adherencia de las armaduras se atenderán a lo especificado en los artículos 66 y 67 de la EHE.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar de 1 cm. Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores comerciales.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres, las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.

Los encofrados que hayan de utilizarse en los pozos y cámaras cumplirán las condiciones de la Instrucción EHE, incluso en lo que se refiere al desencofrado y descimbramiento.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpias antes de cada empleo.

3.11.3 SUMIDEROS

Los sumideros se ejecutarán en hormigón en masa de resistencia característica igual o mayor de 200 Kg/cm².

Los sumideros se medirán y abonarán por unidad ejecutada, incluyéndose en su precio la excavación, el hormigón de la solera, el enfoscado y la tapa de rejilla de fundición.

Una vez realizada la excavación necesaria para la colocación de los sumideros se procederá a ejecutar la fábrica que será de hormigón en masas de las dimensiones, calidad y forma adecuadas, indicadas en los correspondientes planos y en otros artículos de este Pliego.

Una vez ejecutada la fábrica del sumidero se procederá a colocar la rejilla con su correspondiente.

La cara superior de la rejilla se colocará de tal manera que las aguas superficiales tiendan a ir hacia ella, dejando dicha cara de 1 a 2 cm. más bajo que la superficie del pavimento que vaya a construir.

3.11.4 COLOCACIÓN, MONTAJE Y PRUEBAS DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

SUMINISTRO, TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga, sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios. No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos. Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos), no podrán manejarse con cadenas o eslingas de acero sin protección, que pudieran dañar la protección de las tuberías.

Los camiones estarán adaptados al transporte de tubos y su plataforma tendrá un largo suficiente para que los tubos no sobresalgan.

Si los remolques llevan teleros, éstos tendrán una resistencia suficiente para compensar la presión lateral ejercida por los tubos. Se recomienda disponer, como mínimo, de 3 teleros por fila y se aconseja prever soportes para los tubos a partir de DN 400.

El Contratista a la llegada del camión a obra en presencia del transportista o de su representante, examinará el estado del vehículo así como el estado de la carga, asegurándose de que los productos y las cuñas de protección no se han movido. En caso necesario se constatarán los daños o faltas.

Para efectuar la carga y descarga se colocará la flecha de la grúa justo encima del camión con el fin de levantar los tubos verticalmente. Se maniobrará suavemente y se evitarán los balanceos, golpes contra paredes u otros tubos, contactos bruscos con el suelo, así como el roce de los tubos contra los teleros para preservar el revestimiento exterior. Estas precauciones son tanto más necesarias cuanto más importantes sean las dimensiones, DN y longitud, o que éstos tengan revestimientos especiales. Se utilizarán ganchos de goma de forma adecuada revestidos con una protección de poliamida.

En ningún caso se depositarán directamente sobre el terreno. No se harán rodar ni arrastrar los tubos sobre el suelo ni se dejarán caer desde el camión al suelo ni sobre neumáticos o arena.

Los tubos se descargarán siempre en un lugar donde no molesten o donde no puedan ser dañados por los vehículos y máquinas que circulen cerca de éstos.

Si los tubos se descargan directamente en obra se colocarán los tubos a lo largo de la excavación, al lado opuesto a los escombros, dirigiendo los enchufes aguas arriba.

ALMACENAMIENTO

Las canalizaciones y sus partes o accesorios, que deben ser instalados en las zanjas, se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.

Los apoyos, soportes, camas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.

Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros de los revestimientos interiores o exteriores, por ejemplo) se repararán previa autorización de la Dirección de Obra antes de almacenarlos.

La primera capa descansará sobre 3 tabloncillos situados en 3 líneas paralelas y a 1 m del final enchufe y del extremo liso respectivamente. Los enchufes no tocarán el suelo en ningún caso.

Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, para preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.

En el caso de que los tubos lleven revestimientos especiales se seguirán las instrucciones dictadas por el Fabricante.

Los tubos del extremo se acuñarán al lado del extremo liso y del enchufe, con calzos de dimensiones gruesas clavados sobre los maderos

INSTALACIÓN DE CONDUCCIONES EN ZANJA

▪ **Preparación del terreno de cimentación**

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la canalización.



Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/cm² deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación. La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material de relleno en asiento de tubería.

La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kp/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm por cada 30 cm de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm y asimismo, si lo juzga oportuno la Dirección de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

Si las canalizaciones estuvieran proyectadas para descansar sobre el fondo de la excavación, éste no deberá tener una compacidad superior del resto de la capa de apoyo.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o se pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantenerse abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que será retirada inmediatamente antes de la instalación de la canalización.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas.

▪ **Camas de apoyo para la canalización**

El sistema de apoyo de la canalización en la zanja viene especificado en los Planos del Proyecto.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para las tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Los sistemas de apoyo se describirán en los apartados siguientes

▪ **Camas de apoyo en terreno natural**

Terreno no cohesivo con tamaño máximo de partícula de 20 mm

En suelos no cohesivos consistentes en arenas y hasta gravas medias (tamaño máximo de la partícula 20 mm), las tuberías podrán asentarse directamente si se conforma previamente una superficie de apoyo en el terreno que se ajuste a la tubería de forma que ésta descansa uniformemente en toda su longitud.

Si se coloca en capas material granular compactable, el apoyo se mejorará elevando el relleno por encima del arco de apoyo previamente realizado.

Igualmente, en el caso de una tubería colocada sobre el fondo plano de la zanja, la cama de apoyo se podrá conseguir rellenando y compactando bajo ésta con material no cohesivo, pero solamente si es posible garantizar que con el material aportado y la compactación se consigue al menos una compacidad comparable a la del fondo de la zanja.

Se podrán utilizar para ello arenas y gravas arenosas con un tamaño máximo de 20 mm, y gravas arenosas machacadas con un tamaño máximo de 11 mm.

Las gravas arenosas sólo serán adecuadas si además es posible obtener con ellas una buena compactación (el porcentaje de arenas mayor del 15%, tamaño máximo 20 mm y coeficiente de uniformidad mayor o igual que 10).

Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.

Si se hubiera mejorado la superficie con hormigón, la tubería deberá descansar con una adecuada cama intermedia como, por ejemplo, mortero de cemento.

▪ **Camas de apoyo en terreno cohesivo**

Solamente se podrá colocar directamente la conducción si el terreno es adecuado para conformar en él la cama, según lo indicado en el apartado anterior, y el material que se coloque confinado entre la tubería y el fondo sea asimismo compactable y adecuadamente compactado.

▪ **Otros tipos de terreno**

La colocación en camas realizadas directamente en el terreno si éste tiene gravas gruesas y piedras o no puede ser desmenuzado con la mano, o en el caso de rocas, no estará permitida.

Podría permitirse el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan sólo si el tamaño máximo de éstas no excede 1/5 del espesor mínimo de la cama en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma, o si se configura con hormigón el relleno bajo la tubería contra el terreno.

▪ **Camas de apoyo en materiales de aportación**

En aquellos casos que así lo indique el Proyecto, o cuando el fondo de la excavación no resulte adecuado para conseguir una cama de apoyo directamente sobre él, el fondo de la zanja deberá ser sobreexcavado para permitir ejecutar la cama de apoyo con materiales de aportación. Se distinguen los siguientes casos:

▪ **Material de la cama de apoyo granular**

Se empleará como material de apoyo el especificado en el presente Pliego.

Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos.

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

▪ **Recubrimiento de tuberías con hormigón**

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón previa aceptación y decisión por parte de la Dirección de Obra, si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los Planos del Proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm, el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m. Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm, la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM-20/p/20/l, de acuerdo con lo previsto en los planos de proyecto.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm, si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m. y 1,00 m, se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrán utilizar cementos de fraguado rápido en el revestimiento de tuberías de PVC.

▪ **Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías**

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de un material compresible, cuyo espesor se define en el Capítulo correspondiente de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA.

Todas las operaciones de transporte e instalación de la tubería en zanja se ajustarán a lo descrito en el apartado 10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos, o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.



Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las conexiones de la tubería a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

Para su montaje el Contratista comprobará que no hay previamente cuerpos extraños (tierra, piedra, trapos, etc.) en el interior de los tubos.

Los tubos se colocarán en el fondo de la zanja sin dejarlos caer. Durante el transcurso de la colocación, se verificará regularmente la alineación y nivelación de los tubos. En caso que fuese necesario calzar los tubos para alinearlos, se utilizará arena, nunca piedras.

Las juntas se montarán con los tubos bien alineados. Si hay que seguir una curva, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas para las diferentes juntas.

La protección de las canalizaciones en fundición dúctil con manga de polietileno se realizará cuando los terrenos atravesados son particularmente corrosivos o así lo determine la Dirección de Obra.

La manga se ajustará a la tubería recogiendo el excedente en forma de pliegues y situándolo en la parte superior de la canalización, cuyo extremo estará siempre dirigido hacia abajo. Los dos extremos de la manga se fijan cerca del enchufe, por una parte, y del extremo liso por otra, con una tira de plástico adhesivo a caballo sobre la caña y la manga PE. Para evitar el deslizamiento del pliegue se realizarán unos atados en puntos equidistantes, por medio de ligaduras.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar deteriorar la manga durante las operaciones de colocación. Cualquier daño de la manga durante las operaciones de colocación será objeto de una reparación cuidadosa (con tira adhesiva o, si fuese necesario, con un trozo de manga aplicada lo más estrechamente posible, y fijada con tira adhesiva sobre a primera).

La colocación de la manga en las cañas se realizará fuera de la excavación. Las uniones de la manga de caña con el tubo por una parte, y sujeción del pliegue de la manga por otra se llevará a cabo, de esta forma, en las mejores condiciones.

Las uniones de la manga de caña con el tubo se harán en cada extremo de éste, es decir, a cada lado de la junta, límites de la aplicación de la manga. Estas uniones crean, así discontinuidades que bloquean una eventual circulación del electrolito entre la zona de la junta, y la de un daño accidental en la manga de la caña.

Se utilizan tiras adhesivas para realizar las uniones entre mangas y entre la canalización de fundición y la manga. Se utilizarán ligaduras intermedias para mantener la manga sobre el tubo y evitar que ésta se rompa al rellenar la zanja.

Las ligaduras se realizan mediante un alambre de acero recocido galvanizado y plastificado, -alma de 16/10 y diámetro exterior 24/10-, o hilo eléctrico de cobre de sección equivalente, pudiendo también realizarse mediante una cinta de plástico con hebilla de atado, asimismo, en plástico.

En medición y abono se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas, inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas, tornillería, etc. independientemente del tipo, parte proporcional de piezas proporcionales, alineación, nivelación, inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada, etc.

La tubería se abonará por metros lineales, medidos en zanja según diámetro y presión, de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

La protección con manga de polietileno se abonará por metro lineal de conducción (tubería más piezas especiales) realmente colocada. En el precio se consideran incluidos los solapes, ligaduras, etc. necesarios.

PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

Las pruebas a realizar a la tubería instalada en la zanja se ajustarán a lo descrito en el apartado 11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua.

PRUEBA DE LAS REDES A PRESIÓN

Toda la red instalada deberá ser sometida a una prueba de presión, como mínimo según lo indicado en la UNE-EN 805:2000, la cual podrá realizarse sobre la totalidad de la conducción o, cuando resulte conveniente, considerando varios tramos de prueba independientes entre sí y seleccionados en función de sus características particulares (materiales, diámetros, espesores, longitud, etc). Estos tramos deberán cumplir, según la UNE-EN 805:2000:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo de prueba.
- Pueda aplicarse una presión al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos, salvo especificación diferente de la dirección de obra.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad, la cantidad de agua necesaria para la prueba.

Antes de empezar la prueba deberán de estar colocados, en su posición definitiva, todos los tubos, piezas especiales, válvulas, etc, y estar ejecutados los macizos de anclaje necesarios, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida.

Cuando la tubería se disponga enterrada la zanja deberá estar parcialmente llena, dejando las uniones al descubierto para facilitar la localización de pérdidas en el caso de que éstas se produzcan. Asimismo debe comprobarse que el interior de la conducción esté libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña. Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas, así como fugas de agua.

En cualquier circunstancia, durante la ejecución de la prueba deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para evitar daños personales.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la propiedad podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista. **Valor de la Presión de Prueba (STP):** El valor que se adopte para la presión de prueba (STP) dependerá de que en el diseño de la red se haya calculado en detalle el posible golpe de ariete que pudiera producirse o, por el contrario, de que simplemente se haya realizado una estimación del mismo.

a) Cuando el golpe de ariete esté calculado en detalle, la presión de prueba de la red (STP) se obtendrá a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:

$$STP = MDP + 0,1 \text{ (expresando todos los valores en N/mm}^2\text{)}$$

En los casos en los que el golpe de ariete no esté calculado, con carácter general, la presión de prueba (STP) que se establece como mínimo es de 1 N/mm².

Por otra parte, el golpe de ariete estimado (según UNE-EN 805:2000) es el menor valor de (siendo todos los valores expresados en N/mm²):

$$STP: MDP+0,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{a STP: } 1,5 \text{ MDP}$$

El margen fijado para el golpe de ariete incluido en MDP, no debe ser inferior a 0,2 N/mm².

En casos especiales, tal como se indica en la mencionada Norma, "donde se instalen tramos cortos de conducción y para acometidas de DN menor o igual a 80 mm y tramos que no excedan de 100 m, a menos que el proyectista decida lo contrario, será necesario aplicar sólo la presión de funcionamiento del tramo considerado como presión de prueba de la red".

Procedimiento de Prueba:

El llenado de la conducción se realizará lentamente, preferiblemente desde el punto más bajo del tramo, facilitándose la evacuación de aire mediante los dispositivos de purga convenientes. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería una vez llena se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

La bomba para introducir la presión hidráulica se colocará en el punto más bajo del tramo a ensayar y deberá estar provista, al menos, de un manómetro con una precisión no inferior a 0,02 N/mm² La medición del volumen de agua debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.



La prueba se realizará en conformidad con lo que al respecto se establece en la norma UNEEN 805:2000, constando de las dos etapas siguientes:

a) Etapa Preliminar:

El objeto de esta etapa preliminar es conseguir que la tubería se estabilice alcanzando un estado similar al de servicio, para que, durante la posterior etapa principal, los fenómenos de adaptación de la tubería no sean significativos en los resultados de la prueba.

Se comenzará por llenar lentamente de agua el tramo a probar, debiendo mantenerse la tubería llena de agua durante un periodo de tiempo no inferior a 24 horas, lo cual es particularmente importante en el caso de tuberías como las de hormigón, que pueden absorber cierta cantidad de agua.

A continuación, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm² por minuto, hasta alcanzar un valor de aproximadamente 0,8 STP. Según UNE-EN 805:2000, la presión debe incrementarse hasta al menos la presión de funcionamiento de la red sin exceder la presión de la prueba de la red (STP).

Para lograr los objetivos de estabilización de la tubería en esta etapa preliminar, esta presión se deberá mantener durante un periodo de tiempo que en ningún caso resultará inferior a dos horas, durante el cual no se producirán pérdidas apreciables de agua ni movimientos aparentes de la tubería. La duración de la prueba preliminar depende de los materiales de la tubería y debe especificarla el proyectista, según las pruebas del producto aplicables, como se indica en la UNE-EN 805:2000. Caso contrario, deberá procederse a la despresurización de la misma y, una vez corregidos los fallos, a la repetición del ensayo.

En esta prueba se permite estimar el volumen de aire presente en la tubería. La dirección de obra determinará, según UNE-EN 805:2000, si debe llevarse a cabo.

b) Etapa Principal o de Puesta en Carga:

Según UNE-EN 805:2000 se pueden realizar dos tipos de pruebas: Método de prueba de pérdida o de caída de presión y Método de pérdida de agua.

En tuberías con comportamiento viscoelástico, se procedería a realizar una prueba alternativa, siempre bajo supervisión de la propiedad y en cumplimiento de la norma UNE-EN 805:2000.

Una vez superada la etapa preliminar, de forma constante y gradual sin que el incremento de presión supere 0,1 N/mm² por minuto, se aumentará de nuevo la presión hidráulica interior hasta alcanzar el valor de la presión de prueba de la red (STP), momento en el que se desconectará el sistema de bombeo.

Transcurrido un periodo de tiempo no inferior a una hora, se emplea el método de prueba de pérdida o de caída de presión, comprobando que el descenso de presión medido mediante manómetro debe resultar inferior a 0,02 N/mm² para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, tubos plásticos (es decir PVC-U, PRFV y PE), e inferior a 0,04 N/mm² para tubos de hormigón sin camisa de chapa.

A continuación, según el método de prueba de pérdida de agua, se elevará la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, aportando para ello cantidades adicionales de agua. Se medirá el volumen final de agua suministrado, el cual debe resultar inferior al valor dado por la expresión siguiente (fórmula contenida en la UNE-EN 805:2000):

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

Siendo:

ΔV máx. pérdida admisible, en litros

V: volumen del tramo de tubería de prueba, en litros

Δp caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm², cuyos valores son 0,02 N/mm² Tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE

E_w módulo de compresibilidad del agua, en N/mm²

E módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm²

ID diámetro interior del tubo, en mm

e espesor nominal del tubo, en mm

1,2 factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería

El módulo de compresibilidad del agua (EW) y unos valores razonables para los valores del módulo de elasticidad

del material de la tubería (E) son los siguientes:

E_w 2,1 x 103 N/mm²

Material	E (MPa)
Fundición	1,70 x 10 ⁵
Acero	2,10 x 10 ⁵
Hormigón	2,00 x 10 ⁴ – 4,00 x 10 ⁴
PVC-O	3.500
PE	1.000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	1,0 x 10 ⁴ – 3,9 x 10 ⁴

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de la presión y/o las pérdidas de agua resultan superiores a los valores admisibles indicados, se deberán corregir los defectos observados y repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

En redes de pequeña longitud y diámetro, además de aquellos casos en que a juicio de la dirección de obra se considere procedente, en esta etapa principal se realizará únicamente la comprobación de que el descenso de presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles.

Una vez efectuada la prueba, la conducción deberá despresurizarse lentamente, estando todos los dispositivos de purga abiertos al vaciar las tuberías para posibilitar la entrada de aire.

Los resultados de las pruebas realizadas habrán de quedar recogidos documentalmente, por lo que, una vez finalizadas las mismas con resultados satisfactorios, se deberá cumplimentar el documento denominado "ACTA DE PRUEBAS".

3.11.5 COLOCACIÓN, MONTAJE Y PRUEBAS DE LA VALVULERÍA

Las características funcionales de las válvulas, que dependen de sus características geométricas y de los materiales empleados en la fabricación y que se tomarán en consideración para su elección, son las siguientes:

Pérdida de presión a obturador totalmente abierto

Presión diferencial máxima admisible o hermeticidad a obturador cerrado

Presión máxima admisible a la temperatura de servicio

El acabado de las superficies de asiento y obturador debe asegurar la estanquidad al cierre de las válvulas para las condiciones de servicio especificadas.

Las superficies del asiento y obturador deben ser recambiables. La empaquetadura debe ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.

El volante o palanca de maniobra deben ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. Además, el órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula. Las válvulas roscadas serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre la misma tubería y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar o en kg/cm², y el diámetro nominal DN, expresado en mm o pulgadas, por lo menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

Presión nominal

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio a emplear deberá ser igual o superior a PN 10, salvo en los casos especiales expresamente indicados en el Proyecto.

Según la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido, la presión máxima de trabajo PT será una fracción de la presión nominal PN, según la norma UNE-EN 1333:2006.

Antes del montaje de una válvula deberá efectuarse una limpieza cuidadosa de las conexiones y, sobre todo, del interior del orificio.

Ejecución de las obras

Las válvulas se montarán en los lugares indicados en los esquemas funcionales y planos.

Todas las válvulas serán nuevas y libres de defectos y corrosiones.

La posición de las válvulas será estudiada de manera que el órgano de maniobra sea fácilmente accesible y visible.

Pruebas y ensayos

Todo tipo de válvula habrá sido sometida en fábrica a una presión de prueba PP igual, por lo menos, a 1,5 veces la presión nominal PN.

Los ensayos y pruebas de los materiales que conforman toda la valvulería, así como los requisitos de resistencia a temperatura, presión, conexión, durabilidad y pérdida de carga, deberán ser acreditados por el fabricante de la



valvulería mediante los ensayos o pruebas realizadas en laboratorio oficial homologado; disponiendo dicho fabricante de los certificados de inspección de los mismos, a los cuales la D.O. tendrá opción de verificar. La DO comprobará que las válvulas lleguen a Obra con certificado de origen industrial y que sus características respondan a los requisitos de este proyecto.

En particular, se centrará la atención sobre el tipo de obturación y el material empleado, así como el diámetro nominal y la presión máxima admitidas a la temperatura de servicio.

Una vez montada, se comprobará la facilidad de acceso y de actuación sobre el dispositivo de maniobra.

Medición y abono

Las válvulas se medirán por unidades, dividiéndolas según tipo y diámetro.

En cada unidad estarán incluidos los siguientes conceptos: válvula, materiales accesorios, como contrabridas, bulones, tuercas, etc. y material para la estanquidad de las uniones a la tubería.

Las válvulas se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de válvula

3.11.6 ARQUETAS DE VÁLVULAS

Serán de aplicación las especificaciones de los artículos 410 y 411 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La forma y dimensiones serán las indicadas en el Documento Nº 2. Planos.
- El hormigón de las arquetas, será del tipo H-30/P/20/I.
- Las armaduras serán de acero B-500S.

La medición y abono se realizará por unidades completamente terminadas que incluyen la excavación, encofrados, armadura, hormigón, tapas de registro o rejillas, etc.

3.11.7 BOCAS DE RIEGO - INCENDIO

Su cierre hermético con las presiones de prueba que se realicen.

El cuerpo será de hierro y todo el mecanismo y la boquilla de bronce.

Las bocas de riego colocadas en sus correspondientes pozos de registro, irán fijadas a los mismos mediante la correspondiente pletina de fijación que impida el movimiento de ésta.

3.11.8 ACOMETIDA A RAMAL DE SANEAMIENTO

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la implantación de la conducción de acometida de un usuario a la red de saneamiento, directamente a tubo, que es la forma ordinaria.

MATERIALES

El lecho de asiento será de arena lavada.

La conducción será de PVC corrugado SN-8 según, de doscientos cincuenta (250) centímetros de diámetro mínimo, con juntas de manguito y cumplirá lo establecido en el correspondiente artículo de este pliego. Su pendiente no será inferior al 2%.

EJECUCIÓN

Las actuaciones comprendidas en esta unidad son consideradas en otros artículos de este pliego, por lo que serán ejecutadas de acuerdo con lo previsto en éstos.

MEDICIÓN Y ABONO

Las acometidas se abonarán por unidades realmente construidas medidas en obra.

3.11.9 ACOMETIDA A RED DE ABASTECIMIENTO

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la implantación de la conducción de acometida de un usuario a la red de abastecimiento que es la forma ordinaria.

MATERIALES

El lecho de asiento será de arena lavada.

Las acometidas se ejecutarán en polietileno de baja densidad PE40, diámetro 32 mm y presión nominal PN10

MEDICIÓN Y ABONO

Las acometidas se abonarán por unidades realmente construidas medidas en obra

3.11.10 POZO DE BOMBEO PREFABRICADO CON TODOS SUS ELEMENTOS

Estación de bombeo TOP80 de Flygt o similar, preparada para la instalación de 2 bombas con zócalo de descarga de 80 mm, con las tuberías de entrada y salida pre-ensambladas, conexiones y otros accesorios y con sistema de anclaje para evitar la flotación en terrenos con nivel freático alto. Las bombas sumergibles se instalan con las parejas de tubos guía de encaje automático a los zócalos de descarga instalados al fondo del pozo.

La estación de bombeo estará fabricada en Fibra de Vidrio reforzada con Polímero (GRP), p.e resinas tratadas térmicamente para reforzar los materiales con agentes de relleno y/o aditivos. La resina térmica usada es poliéster insaturado y resinas de fenilacrilato (éster vinilo).

Se cumplirán y se seguirán las instrucciones de montaje y las condiciones del fabricante.

Las bombas serán del tipo BOMBA SUMERGIBLE FLYGT CONCERTOR o similar, e incluirán el sistema de limpieza del pozo y el Controlador Inteligente integrado que cumplan las funciones indicadas a continuación:



Note: Picture might not correspond to the current configuration.

General

A process controlled wastewater pumping system that consists of as many pumps as required by the customer's application, as well as one gateway per pump. Suitable for customers who own specially designed process control algorithms and want to benefit from lower capital costs, smaller control cabinets and higher pump system efficiencies as well as clog detection and pump cleaning.

Impeller

Impeller material	Hard-Iron
Diam. de salida	80 mm
Suction Flange Diameter	100 mm
Impeller diameter	170 mm
Number of blades	2

Motor

Motor #	N6020.090 18-08-1AZ-W IE4 4KW
	Estándar
Frecuencia	50/60 Hz
Tensión nominal	400 V
Fases	3~
Potencia nominal	4 kW
Set power	2650 W
Corriente nominal	7,5 A
Corriente de arranque	7,5 A
Velocidad nominal	807-2599 rpm
Factor de potencia	
1/1 Load	0,94
3/4 Load	0,93
1/2 Load	0,91
Drive and Motor efficiency	
1/1 Load	92,0 %
3/4 Load	91,8 %
1/2 Load	90,4 %



Flygt SMARTRUN™

HACIENDO FIABLE, EFICIENTE Y SENCILLO EL BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

Ya tiene una bomba para aguas residuales. Pero, se aprovecha de las ventajas que puede ofrecerle un bombeo a velocidad variable? Tiene problemas de atascos? Utiliza más energía de la necesaria? Usted ha dado un paso inteligente eligiendo la mejor bomba del mercado. Ahora es el momento de añadirle las ventajas más avanzadas de control de velocidad variable.

Funciones y Características

- Control de estándar de hasta 3 bombas
- Cálculo automático del punto de mayor eficiencia (ahorro energético)
- Reducción de los problemas en las estaciones de bombeo
 - Limpieza de bomba (desatascos automáticos)
 - Limpieza de pozo (eliminación automática de flotantes)
 - Limpieza de tuberías (evita sedimentaciones)
- Arranque/paro de bomba controlado
- Par máximo de arranque de bomba
- Alternancia de bombas
- Arranques periódicos de mantenimiento de bomba
- Conexión directa sondas térmicas y de humedad (procedentes de la bomba).
- Conexión directa sonda de nivel (4..20mA) y boya de nivel de emergencia (digital)
- Registro de datos de funcionamiento
- Registro de alarmas y texto en display
- Comunicación Modbus
- Suministro solo o con envolvente
- Compatibilidad con válvula de limpieza
- Sin Limitación en el número de arranques por hora
- Simplicidad en instalación y puesta en marcha: SOLO pulsando el botón de marcha



Datos técnicos

Funcionamiento	Control de nivel inteligente que minimiza el consumo de energía
Modos de funcionamiento	Manual / Off / Auto
Alimentación eléctrica	3x380-480V, 500-600V +/-10%, 50-60Hz
Rango de potencias	4 -75 kW
Pantalla	OLED (monocromática)
Configuración	A través de pulsadores; no se precisa software especial
Protección de bomba	Sobretemperatura, Fugas
Funciones especiales	Minimización del consumo de energía preprogramada, Limpieza de bomba (desatascos), Limpieza de pozo, Limpieza de tubería
Comunicación	Modbus RTU (estándar)
Alarmas	Contactos libres de potencial (estándar), Notificación por SMS (opcional)

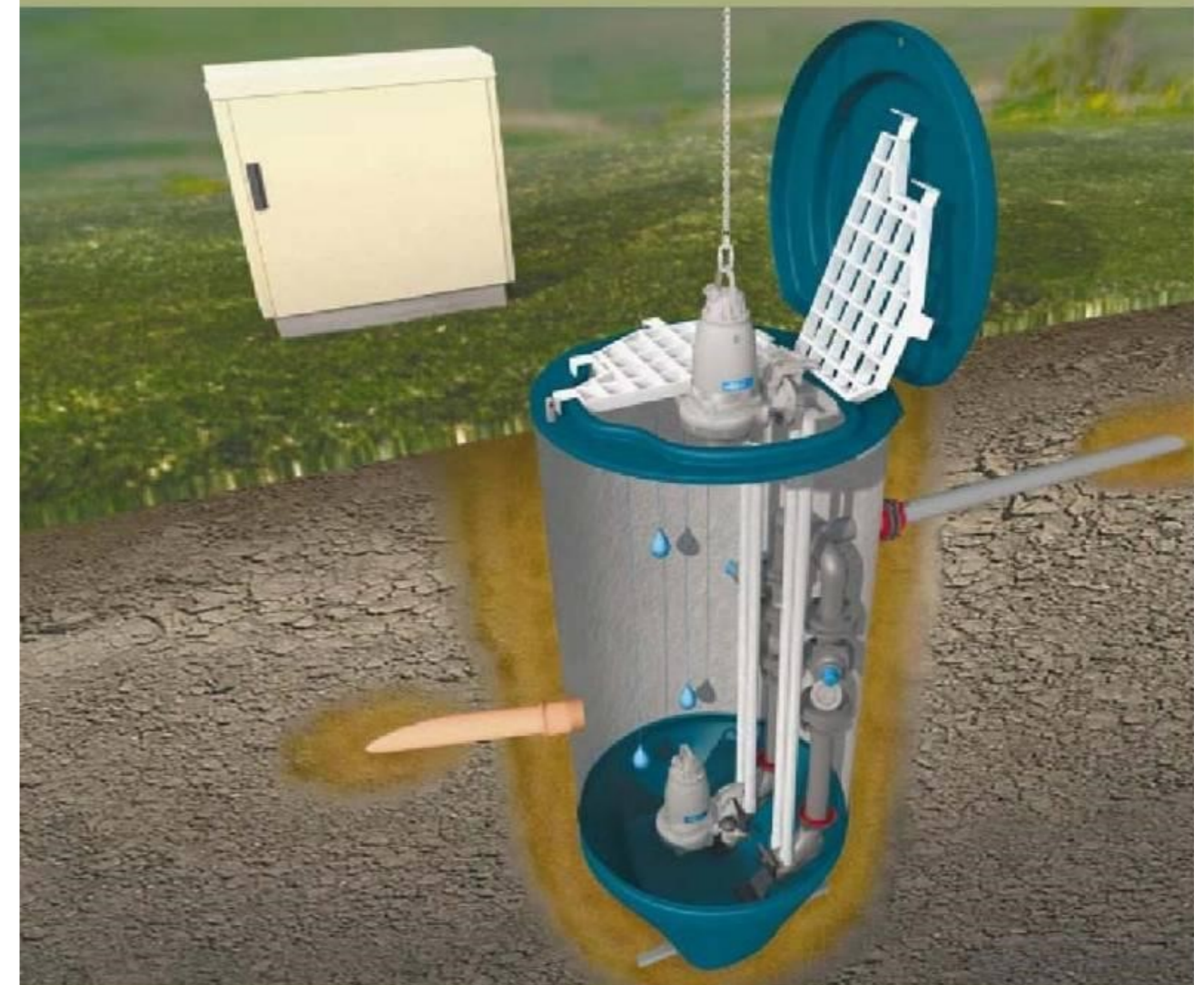


XYLEM WATER SOLUTIONS ESPAÑA S.A.
Belfast 25
28022 - Madrid
Tel +34 91 329 78 99
www.flygt.com



TOP 50, 65, 80, 100, 150

Estaciones de bombeo "lave en mano".



© 2013 Xylem, Inc. Reservados todos los derechos. Flygt SmartRun es una marca registrada de Xylem Inc. o de una de sus filiales.



La elección del TOP por fiabilidad, seguridad y eficiencia.

Soluciones premontadas “llave en mano”

Xylem ofrece soluciones “llave en mano” para estaciones de agua residual para satisfacer sus necesidades, el TOP. Nosotros tomamos toda la responsabilidad de dimensionar su estación de bombeo y satisfacer su petición, que reduce sus costes de planificación del proyecto e instalación. Los módulos del TOP proponen diseños flexibles en un rango de tamaños que abarca profundidades entre 1.5 y 6 metros, y caudales entre 4 y 95 litros por segundo.

TOP comprende una serie de estándares, módulos prefabricados que simplifican la construcción y ensamblaje de una estación de bombeo al completo. Su estación de bombeo TOP se entrega pre-montada con su configuración de válvulas, tubo de descarga, conexiones de entrada y salida, y es fácilmente transportable hasta incluso en localizaciones remotas. Una vez en tierra, las bombas y los equipos de monitorización y control son empotrados, las tuberías, los cables eléctricos y de telecontrol se conectan, y la estación esta disponible para arrancar en un tiempo mínimo.

Diseñadas para auto limpiarse.

La utilización de bombas sumergibles puede haber reducido el coste de la construcción de las estaciones de bombeo, pero la forma de la superficie del suelo de un pozo convencional todavía fomenta la acumulación de barro, requiriendo la limpieza regular y el costoso mantenimiento para evitar los atascos de la bomba. Esto no sólo es lento y caro, sino que también representa un riesgo para la salud y la seguridad del personal de mantenimiento, y la presencia de gases nocivos generados por el fango, hacen del medio de trabajo algo lejano del ideal.

Pero con el revolucionario pozo de bombeo TOP de Xylem, usted se puede olvidar de costosos y regulares mantenimientos para extraer el fango de su estación de bombeo. Diseñado para auto limpiarse, la geometría del fondo del pozo TOP ha sido optimizada hidráulicamente para incrementar la turbulencia durante el bombeo, re-suspendiendo los sólidos sedimentados, para que sean bombeados fuera, manteniendo sistemáticamente el mínimo residuo debajo de las bombas.



En cájelo y olvidese

Debido a su diseño autolimpiante, usted puede encajar una estación de bombeo TOP y teóricamente olvidarse. La estación está hecha de fibra de vidrio reforzada con polímero (GRP)- fuerte, ligera, con altísima resistencia a la corrosión, garantiza su estación de bombeo para una larga vida de utilización. Combinada con la incomparable válvula de limpieza Flygt y otros dispositivos de Flygt que mejoren el funcionamiento, y monitorizada y tele controlada con uno de los paneles de control de Xylem, su estación de bombeo TOP raramente necesitará mantenimiento. Así de simple es la elección TOP para un bombeo barato, efectivo y sin problemas.

Fundonamiento del TOP

¿Cuánto de efectiva es la geometría patentada del TOP frente a los antiguos diseños de pozos? Numerosas pruebas nos han conducido hasta llegar al diseño del pozo, calibrando un amplio rango de parámetros. Factores como los espacios del fondo y las distancias entre bombas contiguas fueron también evaluados antes de finalizar el diseño del pozo autolimpiante.

Entonces, en unas pruebas de funcionamiento conducidas bajo condiciones de laboratorio, fueron probados pozos de diferentes diámetros y configuraciones del fondo, para calcular su capacidad de prevenir la creación de fango y la eficiencia en el transporte de sólidos.

Pruebas consecutivas

A parte de estas pruebas de funcionamiento, se probaron reiteradamente dos diseños de pozos de doble bombeo (un pozo convencional de 1600 mm. Y un pozo TOP 100). Esto significa que los dos pozos fueron equiparados, llenados con 800 litros de agua, y 49 Kg de sólidos puestos en cada pozo. El agua fue entonces bombeada una y otra vez en los dos pozos un total de diez veces. El nivel de parada en cada caso fue el nivel de la voluta.

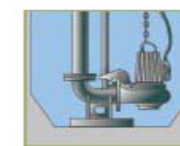
¿Cuál fue el resultado? En el pozo convencional de 1600 mm. había 94 Kg de sólidos, y en el pozo TOP tan sólo 4 Kg.

Incluso cuando las bombas del pozo convencional tuvieron acopladas una válvula de limpieza, el pozo TOP mostró mayor eficiencia en el transporte de sólidos.

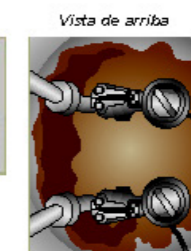
Lo que muestra la prueba es ahora evidente en las muchas estaciones de bombeo TOP ya instaladas por todo el mundo, de las que Xylem Flygt continua adquiriendo experiencia.

Pruebas de sólidos

Tipo	Densidad específica	Descripción
Flotantes	< 1	Grasas y plásticos
Neutros	= 1	Papeles, materia orgánica
Hundidos	> 1	Arena, piedras, telas



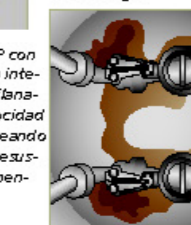
El pozo estándar de bombeo diseñado hace 30 años. El fondo genera regiones estancas donde se generan sólidos.



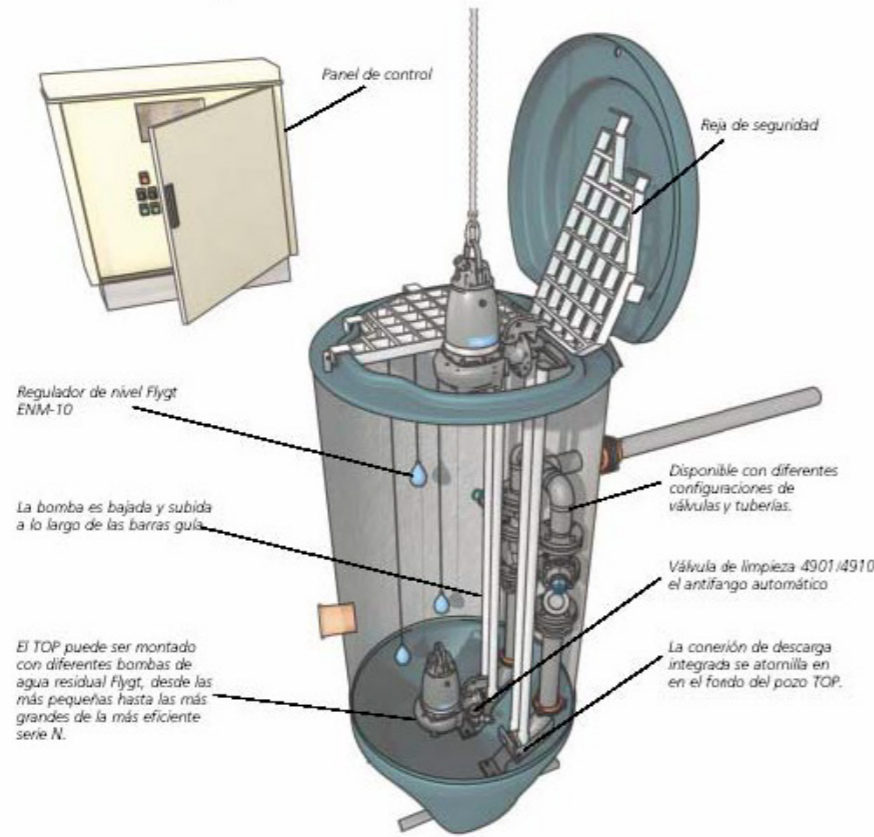
Depósitos en el pozo convencional de 1600 mm. Los sólidos se sitúan por todo el fondo del pozo.



El diseño del pozo TOP con conexión de descarga integrada. Sus lados achafanados provocan una velocidad elevada del caudal, creando una turbulencia que re-suspende los sólidos, aumentando radicalmente el transporte de sólidos.



La estación de bombeo TOP al completo



TOP	Station diameter	No. of pumps	50	65	80	100	150	Discharge size (mm)
			4-10	6-15	6-30	10-40	30-95	Capacity (l/s)
50	800 mm	1	*					
65	1000 mm	2	*	*				
80	1200 mm	2		*	*			
100 S	1400 mm	2		*	*	*		
100 L	1600 mm	2		*	*	*		
150 S	1600 mm	2		*	*	*	*	
150 L	1800 mm	2		*	*	*	*	

4

4

Mantenga su estación de bombeo en "condiciones TOP"

Como líder mundial de fabricación de bombas sumergibles y generador de tecnología en el manejo del fluido, Xylem puede suministrarle cualquier accesorio que necesite para construir su estación de bombeo.



A pesar de que el pozo TOP está diseñado para autolimpiarse, Xylem recomienda los siguientes productos adicionales para mantener su estación de bombeo en "condiciones TOP".

Válvula de limpieza 4901/4910 – el antifango automático

Desarrollada específicamente para acoplarse a la voluta de todas las bombas sumergibles estándar de Flygt, la válvula de limpieza es una magnífica herramienta para reducir la necesidad de mantenimientos y limpieza manuales. Opera de manera totalmente automáticamente, dirigida por la presión alcanzada por la bomba al inicio de cada ciclo de servicio.



Al inicio de cada ciclo, la válvula se abre y el agua pasa a través de ella con fuerza un chorro de agua potente, causando una intensa turbulencia que resuspende los sólidos para entonces poderlos bombear fuera. La válvula se cierra automáticamente después de aproximadamente 30 segundos, preparada para el ciclo siguiente.

La técnica N

El diseño del pozo TOP saca su estación de bombeo de fangos y sólidos de la misma manera que éstos entran. ¿Pero que ocurre cuando cierto tipo de sólidos o materiales fibrosos amenazan con bloquear el impulsor?

Las bombas N de Flygt un elevado rendimiento de bombeo, incluso con fluidos que contienen un alto contenido en sólidos y materiales fibrosos, gracias a la forma del impulsor junto con una superficie especial en las cavidades de la voluta. Con su trayectoria autolimpiante del caudal a través de la bomba, este diseño reduce enormemente los riesgos de atascamiento. El resultado es una reducción del consumo eléctrico, incluso bajo las condiciones más adversas.

Monitorización y telecontrol

Xylem también suministra paneles de control para su estación de bombeo. El rango abarca desde el más simple cuadro electro-mecánico con funciones de arranques y paradas controladas por un regulador de nivel, hasta el más sofisticado ordenador industrial de monitorización y telecontrol que usa el FMC, que incluye sensores y alarmas, y proporciona informes de estadísticas y tendencias. El FMC puede comunicar con un sistema SCADA, posibilitando un control total remoto de su estación de bombeo.

Además, todos los paneles de control Flygt pueden ser equipados con una aplicación que arranca regularmente un ciclo de limpieza de manera automática (APF). Todos los paneles de control Flygt pueden ser montados puertas adentro o en un cuadro exterior.



5





Restauración y mejora con el pozo TOP

El concepto de llave en mano TOP es la solución ideal para reformar estaciones de bombeo antiguas. Flygt puede renovar su vieja estación con una solución TOP desarrollada como un pack que puede ser instalado en la estructura civil existente con el mínimo trabajo de construcción. No se necesitan excavaciones adicionales.

Restaurando con una estación TOP puede ser beneficiado por la reducción de costes en servicio de mantenimiento, y para lograr reducciones en los costes de operación.

Los modelos grandes (con salidas de 65—150 mm) están acopladas con una MULTI JUNTA®, que tiene un amplio rango de diámetros de tuberías de salida y materiales: acero inoxidable, acero al carbono, acero fundido, fibra de vidrio y polietileno. La conexión de descarga también permite una desviación del ángulo de $\pm 7^\circ$, por lo que la tubería de salida puede ser simplemente insertada dentro de él y apretada sin necesidad de soldar ni taladrar, ahorrando tiempo de instalación.

La mejora con la bomba N

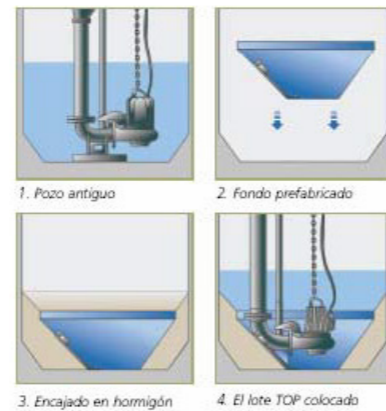
Si usted todavía opera en su instalación con una bomba de agua residual antigua, la mejora que tiene con la bomba N le da la oportunidad de ampliar extensamente la vida de servicio de su equipo y beneficiarse de los rendimientos superiores de la gama de las bombas N.

Cada pack contiene todo lo que usted necesita para pasar de sus bombas al estándar de bombas N.

El diseño integrado de la descarga se acopla fácilmente en el fondo del pozo TOP.



Están disponibles todos los equipos para actualizar los modelos antiguos de bombas de agua residual de Flygt.



La competencia y la experiencia del TOP a su servicio

La filosofía del servicio de Xylem ha sido siempre la de hacer equipos que maximicen la eficiencia económica de sus ciclos de vida, que significa diseñar para servicios duraderos en el mínimo tiempo.

Pero no significa que una vez que su estación de bombeo está instalada, nos olvidemos de usted. Como líder mundial de fabricación de bombas sumergibles y tecnologías en el manejo de fluidos, nosotros hemos competido al máximo para que nuestra experiencia esté a su disposición.

Redes de servicio a nivel mundial

No existen dos estaciones de bombeo iguales, ni tampoco las necesidades de suministro y mantenimiento que usted necesita de su asistente. Con Xylem, usted puede elegir un pack que se ajuste exactamente a sus necesidades.

Desde el simple suministro de su estación de bombeo, completa y lista para su funcionamiento, hasta el servicio de asistencia completo en sistemas de planificación, diseño, y obra, instalación, montaje, y mantenimiento, el concepto del servicio total de Xylem asegura que usted tendrá el servicio que usted necesite, con sus condiciones.

Usted encontrará un servicio del representante de la red de Xylem en su zona más cercana. Todos nuestros representantes están autorizados y formados para proporcionarle el mejor servicio posible



que sus equipos necesitaran. También pueden proporcionarle repuestos originales Flygt.

Y si usted realmente quiere acoplar y olvidarse de su estación de bombeo, puede firmar un contrato que satisfaga sus necesidades directamente con Xylem.

Garantía de repuestos de 15 años

Garantizamos la disponibilidad de los repuestos de nuestros productos durante 15 años después de dejar de producir un determinado modelo de bomba o estación de bombeo. Esta es justo una de las maneras por las que Xylem mantiene su larga relación con sus clientes.



3.12 ELECTRICIDAD

3.12.1 CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

EJECUCIÓN

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo.

El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos. La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta y baja tensión.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metro lineal (ml) realmente ejecutado.

3.12.2 CABLES AT 12/20 KV.

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Conductor de Cobre o Aluminio para distribución de energía eléctrica de 12/20 kV, Tensión nominal de servicio no superior a 1.000 V, según especificación UNE 21.030, de sección 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185 y 240 mm², cableado en haz, con soporte fiador de Acero galvanizado, cubierta de PVC, y aislamiento de PE reticulado (R).

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 004-1, 008.
- Normas UNE : UNE 21005-91 3R, 21022-91 (2) 1M, 20448-92, 21030-92 2R, 21042-78 2R, 21117-90.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en rollos según tipo, en embalajes cerrados para pequeños diámetros, perfectamente terminados, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Homologación del MINER.

Identificación de cables con designación comercial, código de tipo constructivo (aislamiento y cableado (Z)), Tensión nominal, número de conductores y Sección nominal de los mismos, naturaleza de conductor y neutro.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las normas UNE citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los Cables se medirán y abonarán por metro lineal.

3.12.3 CABLES BT 0,6/1 KV.

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Conductor de Cobre o Aluminio para distribución de energía eléctrica de 0,6/1 kV, Tensión nominal de servicio superior a 1.000 V, según especificación UNE 21.030, de sección 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185 y 240 mm², cableado en haz, con soporte fiador de Acero galvanizado, cubierta de PVC, y aislamiento de PE reticulado (R).

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 004-1, 008.
- Normas UNE : UNE 21005-91 3R, 21022-91 (2) 1M, 20448-92, 21030-92 2R, 21042-78 2R, 21117-90.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en rollos según tipo, en embalajes cerrados para pequeños diámetros, perfectamente terminados, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Homologación del MINER.

Identificación de cables con designación comercial, código de tipo constructivo (aislamiento y cableado (Z)), Tensión nominal, número de conductores y Sección nominal de los mismos, naturaleza de conductor y neutro.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las normas UNE citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los Cables se medirán y abonarán por metro lineal.

3.12.4 CAJAS EMPALME/DERIVACIÓN

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Cajas de Acero galvanizado o PVC, para empalme y derivación, según especificación UNE 20.324, grado de protección IP 55, para rosca tipo Pg UNE 19040.

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 005, 007, 008, 020, 021.
- Normas UNE : UNE 20324-89 2R, 19040-75 2R.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

En líneas aéreas se realizarán en cajas que impidan la entrada de agua. La conexión de conductores se realizará mediante fichas de conexión.

CONEXIÓN DE LUMINARIAS. EMPALMES

Dispondrán de portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador (es el caso al sustituir el equipo por lámpara led), se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en unidades, perfectamente terminadas, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.



Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados. Certificado AENOR de Calidad.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las normas UNE citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las Cajas se medirán por unidad de las de igual tipo.

Se abonarán por unidad tipo de caja colocada, incluyendo accesorios, tornillería y elementos de fijación.

3.12.5 PROTECCION BT

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Instalaciones de dispositivos para protección y control en Baja Tensión.

3.12.6 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Interruptor magnetotérmico automático de corte neutro, para circuitos de distribución, según especificación UNE

20103-89 1R, de poder de corte 1,5, 3, 4,5, 6, 10, 15, 20 y 25 kA para temperatura ambiente de referencia 30°C.

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 020.
- Normas UNE: UNE_EN 60898-92, 20103-89 1R

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en unidades según tipo, en embalajes cerrados, perfectamente terminados, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Homologación del MINER.

Identificación de Interruptores con designación comercial, referencia del tipo, número de catálogo u otro número de identificación, Tensión en V, Corriente asignada sin el símbolo A precedida del tipo de curva de disparo, Frecuencia asignada, Poder de corte en amperios (sin símbolo A) dentro de un rectángulo, esquema conexión y

Temperatura ambiente de referencia si ésta es distinta a 30°C.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las normas UNE citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los Interruptores magnetotérmicos se medirán por unidad de los de igual tipo.

Se abonarán por unidad colocada y conexionada.

3.12.7 INTERRUPTOR DIFERENCIAL

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Interruptor diferencial automático para circuitos de distribución, según especificación UNE 20383-75, de Intensidad Nominal 10, 16, 32, 40 y 63 A, con valor 10 no preferente e Intensidad diferencial Nominal 0,03, 0,1, 0,3, 0,5 y 1 A, construido para calentamientos no excesivos, contactos de bajo grado de oxidación y soporte de sobretensión susceptibles de producirse en uso normal.

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 020.
- Normas UNE: UNE_EN 60898-92, 20383-75.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en unidades según tipo, en embalajes cerrados, perfectamente terminados, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Homologación del MINER.

Identificación de Interruptores con designación comercial, referencia del tipo, número de catálogo u otro número de identificación, Tensión Nominal en V, Intensidad Nominal en A, Frecuencia Nominal en Hz si ésta es distinta de 50, naturaleza de la corriente, Intensidad diferencial Nominal de disparo en amperios, asociada al símbolo IAN e indicador de posición según tipo de montaje.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las normas UNE citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los Interruptores diferenciales se medirán por unidad de los de igual tipo.

Se abonarán por unidad colocada y conexionada.

3.12.8 PUESTA A TIERRA BT

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Puesta a tierra de los edificios, desde el electrodo situado en contacto con el terreno, hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas.

Puesta a tierra provisional para obras, desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas que hayan de ponerse a tierra.

REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN

Naturaleza del terreno.

Planta de cimentación y situación de las líneas de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas.

COMPONENTES

- Cable conductor
- Electrodo de pica
- Punto de puesta a tierra

EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN

- Conducción enterrada:

Cable conductor en contacto con el terreno y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable con uniones mediante soldadura aluminotérmica. Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

- Pica de puesta a tierra:

Electrodo de pica soldado al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica, e hincado de la pica efectuado con golpes cortos y no muy fuertes, de forma que se garantice una penetración sin roturas; perfil de acero laminado L60.6 soldado a la malla y cerco formado por perfil de acero L70.7 con patillas de anclaje en cada ángulo; muro aparejado de 12 cm de espesor, parrilla, losa de hormigón; punto de puesta a tierra al que se soldará en uno de sus extremos el cable de conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio; tubo ligero de fibrocemento, enfoscado con mortero 1:3 y solera de hormigón en masa.

- Puesta a tierra provisional:

Cable conductor tendido sobre el terreno con uniones de cables entre sí, con las masas metálicas y el electrodo de pica, mediante piezas de empalme adecuadas, que aseguren las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva; electrodo de pica hincado de la misma forma que en la puesta a tierra normal.

NORMATIVA

- NTE-IEP.
- Normas UNE referentes a materiales.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Comprobación en la recepción en obra de equipos y materiales del cumplimiento de condiciones funcionales y de calidad fijadas en NTE.

Presentación de Certificado de Origen Industrial de equipos y materiales y examen visual de características.

Controles de ejecución: Inspección general de la profundidad del cable conductor y conexión con las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón en la Conducción enterrada; separación entre picas de una entre cada diez picas en la Pica de puesta a tierra; dimensiones y conexión de la conducción enterrada con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas en la Arqueta de conexión.

Pruebas de servicio de resistencia de puesta a tierra en edificios, medida en los puntos de puesta a tierra en cada arqueta de conexión, y de resistencia de puesta a tierra en obra medida para el conjunto de la instalación.

SEGURIDAD E HIGIENE

Se cumplirán todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

La Conducción enterrada se medirá por metro lineal y se abonará por metro de conducción incluso colocación del cable y parte proporcional de uniones por soldadura aluminotérmica.

La Pica de puesta a tierra y a Arqueta de conexión se medirá por unidad. Se abonarán por unidad hincada y unida a cable por soldadura para la pica; incluso cortes y soldadura, colocación de armadura, vertido, pinchado del hormigón y recibido de tubos y cerco para la arqueta.

MANTENIMIENTO

Comprobación anual con terreno seco, en la Arqueta de conexión, de su continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra y tras cada descarga eléctrica si el edificio tiene instalación de pararrayos.

Cada tres días se realizará inspección visual del estado de la instalación provisional de puesta a tierra.

3.12.9 PICA DE PUESTA A TIERRA

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Pica de Acero cobrizado, según especificación UNE 21.056, de diámetro total 14,5 mm, lisa o de rosca M 16x2 ó M 20x2,5 y longitud 1500, 2000 ó 2500 mm, cumpliendo las siguientes características:

- Capa protectora de Cobre según UNE 20.003, de espesor de capa 0,300 mm y espesor efectivo no inferior a 0,270 mm.
- Sección del electrodo no inferior a un cuarto de la sección del conductor.
- Tornillería y piezas desmontables de conexión de tierra de protección a equipos y/o estructuras, de Bronce o Latón cadmiado de alta resistencia mecánica y apriete asegurado.
- Manguitos cilíndricos, de diámetro exterior 22,0 ó 27,0 mm según tipo de rosca de Pica, roscados en toda su longitud, de Cobre-Aluminio 8, según UNE 37.103.
- Suffridera formada por tornillo de cabeza hexagonal de tipo de rosca idéntico al de la Pica.
- Alma de Pica de Acero fino al Carbono, de dureza Brinell comprendida entre 130 y 200 H.

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 020, 039.
- Recomendaciones UNESA: UNESA 6501E
- Normas UNE:
 - * UNE 21056-81: Electrodo de puesta a tierra;
 - * UNE 20003-54: Cobre;
 - * UNE 37103: Aleaciones Cobre.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en unidades según tipo, en embalajes cerrados, perfectamente terminados, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Homologación del MINER.

Identificación de Picas con grabado indeleble en la parte superior de la designación comercial, Longitud en m y siglas UNE 21056.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las normas UNE y UNESA citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las Picas se medirán por unidad de las de igual tipo.
Se abonarán por unidad colocada y conexionada.

3.12.10 PLACA DE TOMA DE TIERRA

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Placa de toma de tierra de Cobre o Hierro galvanizado, de espesor 2 y 2,5 mm respectivamente, cuadradas o rectangulares, de Superficie útil no inferior a 0,5 m² y forma tal que su centro se encuentre a 1 m de profundidad.

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 020, 039.
- Recomendaciones UNESA: UNESA 6501E
- Normas UNE: UNE 20003-54, Cobre;

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en unidades según tipo, en embalajes cerrados, perfectamente terminados, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Homologación del MINER.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte y comprobación de superficie útil y forma determinante de la situación del centro de la Placa.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las Recomendaciones UNESA citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las Placas se medirán por unidad de las de igual tipo.
Se abonarán por unidad colocada y conexionada.

3.12.11 PUNTO DE PUESTA A TIERRA

DESCRIPCIÓN Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Punto de Puesta a Tierra formado por puente de pletina de Cobre de 4 mm de espesor con apoyos de material aislante.

NORMATIVA

- RE.BT. Orden del MINER del 31/10/73. BOE del 9/10/63.
- ITC del RE de BT: ITC-MIBT 020, 039.
- Recomendaciones UNESA: UNESA 6501E
- Normas UNE: UNE 20003-54, Cobre.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en unidades según tipo, en embalajes cerrados, perfectamente terminados, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y Almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Homologación del MINER.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas o presentación de documentos acreditativos, según las normas UNE y UNESA citadas anteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los Puntos de Puesta a Tierra se medirán y abonarán por unidad.

3.12.12 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

CALIDADES DE LOS MATERIALES

Obra civil

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto y apartamentos cumplirán las condiciones generales prescritas en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del EP, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.





Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

Aparamenta de Alta Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxilia

Las celdas a emplear serán de la serie SM6, o equivalente, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 2X / IK08 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Características constructivas.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

Que se describen a continuación.

- a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en UNE-EN 62271-200. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

B) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

C) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termo retráctil para cables de papel impregnado.

D) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

E) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

Características eléctricas.

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
 - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1 mn. B) a
 - impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400-630 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16kA ef. 1s.

Interruptores-seccionadores.

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16kA ef.

Cortocircuitos-fusibles.

En el caso de utilizar protección ruptofusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

Puesta a tierra.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5mm. Conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

Transformadores

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado



en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en BT, refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en el presupuesto.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Equipos de medida

Este centro no incorpora los dispositivos para la medida de energía al ser de compañía.

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado. La puesta en servicio se realizará sin tensión. La verificación se realizará de manera segura.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la apartamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, se procederá a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su apartamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario

de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificadas en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

CONTADORES.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

CABLEADO.

La interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el equipo o módulo de contadores se realizará con cables de cobre de tipo termoplástico (tipo EVV-0.6/1kV) sin solución de continuidad entre los transformadores y bloques de pruebas.

El bloque de pruebas a instalar en los equipos de medida de 3 hilos será de 7 polos, 4 polos para el circuito de intensidades y 3 polos para el circuito de tensión, mientras que en el equipo de medida de 4 hilos se instalará un bloque de pruebas de 6 polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de 4 polos para el de tensiones, según norma de la compañía NI 76.84.01.

Para cada transformador se instalará un cable bipolar que para los circuitos de tensión tendrá una sección mínima de 6 mm², y 6 mm para los circuitos de intensidad.

La instalación se realizará bajo un tubo flexo con envolvente metálica.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINALIZAR LA OBRA

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el ITC-RAT 02.

La apartamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible

Cualquier trabajo u operación a realizar en el centro (uso, maniobras, mantenimiento, mediciones, ensayos y verificaciones) se realizarán conforme a las disposiciones generales, indicadas en el Real Decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Prevenciones generales.

- a) Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- b) Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- c) En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- d) No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- e) No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.





- f) Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- g) En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

Puesta en servicio

- h) Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.
- i) Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

Separación de servicio

- j) Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.
- k) Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.
- l) A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornes de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.
- m) La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Prevenciones especiales.

- n) No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.
- o) Para transformadores con líquido refrigerante (aceite éster vegetal) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76 en 40°C por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C
- p) Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.

- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.13 ALUMBRADO

3.13.1 LUMINARIA ALUMBRADO VIARIO LED

DEFINICIÓN

Este artículo hace referencia a la puesta en obra de luminarias para exteriores, colocadas acopladas al soporte o empotradas. Se ha considerado las siguientes unidades de obra:

- grado de protección IP66 clase I, con lámpara LED de 40000 lm
- grado de protección IP66 clase I, con lámpara LED de 10000 lm
- grado de protección IP66 clase I, con lámpara LED de 3900 lm

La luminaria será cerrada con marco y carcasa de aluminio, con cierre en vidrio plano templado, con inclinación para entrada lateral (-15°, -10°, -5°, 0,5°, 10°, 15°)

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

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexión y colocación de las bombillas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

CONDICIONES GENERALES

Se emplearán lámparas de tipo led e alto rendimiento, superior a los 120 lm/W. Esta tipo de bombillas LED estarán equipadas con un mayor número de LEDs para garantizar un trabajo a menor temperatura y, por tanto, aumentar al máximo el rendimiento del conjunto.

Otro método para obtener ahorro energético en instalaciones de alumbrado ornamental de fachadas de edificios y monumentos, anuncios luminosos, espacios deportivos o culturales, áreas de trabajo exteriores, etc., consiste en establecer los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones, disponiendo de relojes capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales, mensuales o anuales.

Interruptor astronómico UNE-EN 60730-2-7

Interruptor crepuscular (células fotoeléctricas) UNE-EN 60669-2-1

Los conductores de alimentación a la luminaria instalados por el interior de los báculos y columnas, deberán ser soportados mecánicamente por la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del balastro especial. A tal fin, la luminaria deberá estar dotada de un aprietahilos adecuados al caso.

Todas las piezas metálicas de la luminaria y equipode la misma estarán conectadas a la red de tierra de alumbrado.

Esta conexión se realizara mediante uno de los conductores del cable que partiendo de la caja de paso y derivación, conecta las luminarias.

En su interior integra un driver de alto rendimiento que dota a la bombilla de una garantía mínima de 3/5 años. Para su sustitución será necesario que estén fabricadas en en casquillos estándar E27 y E40 con ángulo de iluminación de 330°.

Las luminarias dispondrán de los elementos cuña necesarios en la unión con el brazo del báculo de apoyo para garantizar el ángulo vertical que forma el eje longitudinal de la luminaria con el eje del brazo de sujeción.

El grado de protección eléctrica será de clase I. Los grados de protección operativa serán IP-66 (frente a agua y polvo) y IK08 (frente impactos mecánicos).



La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

La posición será la reflejada en el Proyecto o, en su defecto, la indicada por la Dirección de Obra.

Todos los materiales que intervienen en la instalación han de ser compatibles entre sí. Por este motivo, el montaje y las conexiones de los aparatos han de estar hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por éste.

La luminaria quedará fijada sólidamente al soporte, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante. Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra. No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables) y la luminaria.

Los cables se introducirán en el cuerpo de la luminaria, por los puntos previstos a tal fin, por el fabricante. La lámpara tiene que quedar alojada en el portalámparas y haciendo contacto con este. Una vez instalado ha de ser posible el desmontaje de las partes de la luminaria que necesiten mantenimiento.

ACOMETIDAS. ALUMBRADO PÚBLICO.

Las acometidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vienen reguladas en el artículo 15, así como en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-11.

El apartado 2 de la ITC-BT-09 determina que la acometida podrá ser subterránea, o aérea o mixta con cables o conductores aislados. Es decir, no se permiten acometidas con conductores desnudos.

En el caso de acometidas aéreas se cumplirá lo dispuesto en la ITC-BT-06 y cuando sean subterráneas lo establecido en la ITC-BT-07.

Continuidad del conductor neutro.

Tanto en el esquema de conexión TT como en el esquema de conexión TN, el neutro de la instalación de alumbrado exterior debe estar conectado al neutro de la red de distribución, de forma que se garantice la continuidad del neutro desde la salida del transformador de distribución AT/BT hasta los receptores de alumbrado.

No existirán empalmes a lo largo de toda la acometida. Las conexiones se realizarán en cajas provistas de fichas de conexión bimetalicas y conductores. Solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Si incorpora difusor de vidrio, durante la manipulación se tendrá un cuidado especial con los difusores de cristal.

La colocación y conexionado de la luminaria ha de seguir las instrucciones del fabricante. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto. Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación. Su instalación no alterará las características del elemento. Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria. Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad (Ud.) de luminaria realmente instalada incluyendo las operaciones de montaje, fijación, nivelación y orientación de la luminaria.

Se abonará según el precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº1:

3.13.2 COLUMNA PARA ALUMBRADO

DEFINICIÓN

Este artículo recoge la puesta en obra de columnas para soporte de luminarias de acero galvanizado. Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Columna de 10 metros de altura con brazo para soporte de luminaria.
- Columna recta de 3,5 metros de altura.

La mencionada puesta en obra recoge las siguientes operaciones:

- Ejecución de macizo de anclaje
- Ejecución de arqueta de paso y derivación
- Izado, fijación y nivelación del báculo.
- Conexionado a la red.

Las columnas cumplirán las prescripciones especificadas en la Norma UNE-EN 40-5:2003 y la parte vigente del R.D. 2642/1985, O.M. 11.VII.86. Serán de chapa de acero galvanizada en caliente por inmersión y pintada de color verde RAL 6005 texturado. El marcado CE es obligatorio.

En la base, o sencillamente en el fuste, se dispondrá una puerta registro que dé acceso a una cavidad, debiendo ser ambas de dimensiones suficientes para permitir el paso y alojamiento de los accesorios de las lámparas. La situación de dicha puerta será la recomendada por la UNE 72-402. Los goznes o bisagras de las puertas de registro y las cerraduras de las mismas tendrán salidas suficientes y permitirán cerrar perfectamente sin esfuerzo excesivo.

Tanto las superficies exteriores como las interiores serán perfectamente lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan un mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazado regular.

PUESTA EN OBRA

Los báculos se instalarán en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratueras.

La posición de los báculos serán las reflejadas en los Planos del presente Proyecto. La columna quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad: ± 10 mm/3 m
- Posición: ± 50 mm.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por unidad (ud) realmente colocada, incluyendo las operaciones de conexión a la red de alumbrado, la ejecución del dado de cimentación, la arqueta de paso y derivación; sin incluir, ni los siguientes elementos: luminaria y lámpara.

Se abonará según el precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

3.13.3 CENTRO DE MANDO 4 SALIDAS

DEFINICIÓN Y PUESTA EN OBRA.

La presente unidad recoge la instalación de un centro de mando para alumbrado público.

Será un armario de poliéster. Llevará en su parte frontal una puerta prevista para ser cerrada y entradas para roscar tubo en la parte inferior. Será construido de forma tal que el agua de lluvia no pueda penetrar en ningún caso.

Estará suministrado por casas de reconocida solvencia. Estará fabricado para trabajar con tensiones de servicio no inferiores a 500 voltios.

Los disyuntores automáticos, después de funcionar durante una hora con su intensidad nominal, no tendrán, en las piezas conductoras y contactos, una elevación de temperatura de 65°C sobre la del ambiente.

Asimismo, en tres interruptores sucesivos, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos o averías en los elementos constitutivos del disyuntor.

Los fusibles resistirán durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces la de su valor nominal para secciones inferiores a 10 mm². Deberán fundirse en menos de media hora, con una intensidad igual a 1,6 veces la de su valor nominal para secciones de conductor de 100 mm². Las dimensiones de las piezas de contacto y conductores de un interruptor serán suficientes para que la temperatura no pueda exceder, en ninguna de ellas, de 65 °C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. La construcción ha de ser tal que permita



realizar un mínimo de maniobras, de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que produzca desgaste excesivo o avería en los mismos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad (Ud.) realmente colocada, incluyendo las operaciones de conexión a la red de alumbrado, sin incluir la ejecución del dado de cimentación.

Se abonará según el precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

3.13.4 CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL. PUESTA A TIERRA

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω . No obstante se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

Lo descrito en los apartados 4 y 9 de la ITC-BT-09 se circunscribe a las redes de alimentación que tengan un esquema tipo TT. No obstante, en el caso de instalaciones de alumbrado exterior particulares o privadas en las que las redes de alimentación no estén realizadas según el esquema TT, serán de aplicación en lo relativo a la protección contra los contactos directos y contactos indirectos, las prescripciones de la ITC-BT-24. Además, en lo referente a la protección contra sobreintensidades y sobretensiones se seguirá lo indicado en la ITC-BT-22 e ITC-BT-23, respectivamente.

En lo que concierne a los dispositivos generales e individuales de mando y protección se tendrá en cuenta lo señalado en la ITC-BT-17.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

La red de tierra que unen los electrodos deberá ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

3.13.5 LÍNEA DE ALUMBRADO

DEFINICIÓN.

Esta unidad recoge la instalación y montaje de una línea de alumbrado compuesta por cuatro conductores de cobre unipolares de cobre flexible RV-0,6/1 KV con cubierta de PVC tendido en el interior del tubo de PEAD

MATERIALES.

Cobre

El cobre empleado en los conductores eléctricos será cobre comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniformes, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del noventa y nueve por ciento (99%) de cobre electrolítico, conforme con lo especificado en la Norma U.N.E. 21.011.

La carga de rotura por tracción no será inferior a veinticuatro kilogramos por milímetro cuadrado (24 Kg/ mm²) y el alargamiento no deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%) de su longitud antes de romperse, efectuándose la prueba sobre muestra de veinticinco centímetros (25cm.) de longitud.

El cobre no será agrio por lo que, dispuesto en forma de conductor, podrá arrollarse un número de cuatro veces sobre su diámetro sin que dé muestras de agrietamiento.

La conductibilidad no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de uno partido por cincuenta y ocho (1/58) ohmios por metro de longitud y mm² de sección, a la temperatura de veinte grados (20 °C). En los conductores cableados tendrán un aumento de la resistencia óhmica no superior al dos por ciento (2%) de la resistencia del conductor sencillo.

Cables

Estará constituido por conductores de cobre con aislamiento y cubierta exterior de materiales termoplásticos. La Norma de calidad de cobre será la U.N.E. 21.011.

Las mezclas de materiales plásticos utilizados para constituir el aislamiento o cubierta de los cables serán de los llamados "tipo especial" (ejemplo en España: "plastigrón", "sintemax", etc.). No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencias distintas en el mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

PUESTA EN OBRA

El tendido de cable se practicará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas, arañones y roces que puedan perjudicarle.

En los circuitos de alumbrado no se efectuará ningún empalme, haciendo todas las derivaciones desde la placa de conexiones de los puntos de luz.

El cable subterráneo de alimentación irá en cada báculo conexionado con la caja de conexión y protección de donde derivará hasta la luminaria. En la caja irán montados los fusibles de protección adecuados.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metro lineal (ml) de línea con cuatro conductores para tres fases y neutro, de la sección correspondiente, realmente instalada, incluyendo las operaciones de suministro de material y empalme.

Se abonará según el precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº1

3.13.6 PICA DE ACERO COBREDO Ø17mm

DEFINICIÓN.

Comprende una pica de acero cobreado de Ø17mm., y de 2,00 metros de longitud, hincada, para puesta a tierra de báculos o columnas metálicos; incluyendo grapa y accesorios; totalmente instalada y ejecutada.

Las picas se instalarán embebidas en uno de cada cinco dados de cimentación.



MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por unidades (Ud.) realmente ejecutados. Incluirá el suministro de la pica, de grapas y demás accesorios, así como de todas las demás operaciones necesarias para que quede colocada, totalmente acabada.

Se abonará según el precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

3.13.7 ARQUETA PARA ALUMBRADO

DEFINICIÓN.

La presente unidad de obra incluye la ejecución y puesta en obra de una arqueta para línea de alumbrado incluso excavación con entibación y agotamiento, colocación de elementos prefabricados, y tapa y marco de fundición, totalmente ejecutada.

Funcionalmente, la presente unidad recoge dos tipos de arqueta:

- Arqueta prefabricada de alumbrado para derivación.
- Arqueta prefabricada de alumbrado para cruce de calzada.

La localización de cada uno de estos tipos puede verse en el Documento Nº2, Planos.

PUESTA EN OBRA

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

- Excavación del terreno.
- Formación de las arquetas mediante elementos prefabricados, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación y colocación del marco y la tapa de fundición.
- Relleno de zanja tras la ejecución de la arqueta.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en los planos del proyecto. Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra. Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: ± 20 mm.
- Aplomado de las paredes: ± 5 mm.
- Dimensiones interiores: $\pm 1\%$ dimensión nominal

Espesor de la pared: $\pm 1\%$ espesor nominal

El proceso de colocación no producirá desperfectos ni modificará las condiciones exigidas al material.

MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad de obra se medirá por unidad (Ud.) realmente ejecutada y completamente acabada, incluyendo excavación con entibación y agotamiento, incluso relleno, suministro y puesta en obra de elementos prefabricados y suministro y puesta en obra de tapa y marco de fundición. Se incluyen las previsiones de pasos de tubos, enrasados y demás operaciones auxiliares.

El abono se realizará de acuerdo con los siguientes precios del Cuadro de Precios Nº 1:

- Arqueta prefabricada de alumbrado para derivación.
- Arqueta prefabricada de alumbrado para cruce de calzada.

3.13.8 DESMONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Esta unidad de obra engloba el desmontaje de las líneas eléctricas que resultan afectadas por las obras, el traslado a lugar de acopio de los cables que sean susceptibles de ser aprovechado y la entrega a gestor autorizado de los que no se puedan aprovechar.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales (ml) de líneas eléctricas existentes realmente desmontado y trasladado a acopio. Se abonará según el precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº1.

3.14 INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES

El proyecto prevé la realización de las canalizaciones generales y obras complementarias para servicios de telecomunicaciones

Los tubos a disponer serán de PE o PVC según las prescripciones de la empresa suministradora del servicio y se completará el sistema de canalizaciones con la colocación de arquetas de hormigón. La ubicación de los distintos elementos se realizará según lo especificado en los Planos de proyecto.

Antes de la colocación se limpiará el interior de los tubos, de modo que no quede en ellos ningún sólido.

Con objeto de proporcionar un asiento firme, estable y uniforme e impedir la presencia de objetos contundentes que pudiesen dañar la tubería durante la colocación o el servicio de la misma se dispondrá un espesor no inferior a 100 mm. de arena por debajo de la tubería.

Asimismo, y con objeto de mejorar el asiento del tubo a largo plazo y reducir la concentración de cargas en la parte inferior del mismo, se dejará sin compactar un ancho equivalente a 1/3 del DN del tubo donde dicho ancho estará centrado en la vertical del mismo. De existir material rocoso o de fuerte carácter indeformable en el fondo de la zanja, dicho espesor de la cama de arena podrá aumentarse hasta valores de 150 mm.

En cuanto al relleno de la zanja, se procurará efectuar el vertido del mismo con el cuidado suficiente como para no dañar la tubería durante dichas tareas. Se procederá con la compactación de dicho material hasta un grado de compactación del 95% del Ensayo Proctor Modificado y en todo caso se habrá de evitar que la tubería pueda verse dañada a causa de la ejecución de la compactación del terreno.

Se dispondrá de un espesor inicial de al menos 100 mm. de relleno con el mismo material que sirve de asiento a la tubería y medidos con respecto a la generatriz superior de la tubería,

En todo caso, el relleno de la zanja habrá de realizarse lo antes posible una vez colocada la tubería con objeto de evitar las posibles deformaciones originadas por efectos térmicos puesto que al estar la tubería expuesta al ambiente se podría originar una pérdida de estanqueidad en las juntas de los distintos tramos de tubería ya colocada.

Del mismo modo, y tal y como ya ha sido mencionado anteriormente, la posible introducción de agua en la zanja podría originar la flotabilidad de la tubería llegando incluso a dañarla o repercutir en su integridad.

El relleno habrá de realizarse en tongadas de espesor variable en función del tipo de material y el método de compactación elegidos.

En cuanto a los materiales a emplear como relleno de la tubería, es importante hacer una adecuada selección, colocación y compactación del material de relleno con objeto de controlar la deflexión vertical de los tubos.

El material de relleno no debe contener escombros o materiales extraños que pudiesen dañar la integridad de la tubería u ocasionar la pérdida de soporte lateral del tubo. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95% del Ensayo Proctor Modificado.

Durante el proceso de relleno, se dispondrá una cinta de señalización de polipropileno y a una altura no inferior a 200 mm. Con respecto de la generatriz superior de la tubería que permita identificar con claridad la presencia de las conducciones bajo ella

Las arquetas serán prefabricadas y los modelos normalizados por las empresas operadoras del servicio, de acuerdo con las dimensiones fijadas en el documento Planos. No obstante, y previa aprobación de la Dirección Facultativa, se admitirá el uso de arquetas ejecutadas in situ de acuerdo con las siguientes prescripciones

Inmediatamente antes de la construcción de la arqueta deberá procederse a un cuidadoso acondicionamiento y limpieza de la excavación, en evitación de la presencia de piedras u objetos extraños.

Podrá asimismo efectuarse un perfilado de la excavación para eliminar las irregularidades o pequeños defectos de trazado que hubiera podido quedar en el fondo ó paredes de la misma, en especial si la excavación debiera dejarse uniforme y compacta. Las pequeñas aportaciones de tierras o arenas que fuesen necesarias para rellenar huecos del suelo, se apisonarán para compactarlas; asimismo se apisonará el fondo de aquellas excavaciones que presenten aspecto disgregado.

Las unidades arquetas de registro se medirán por unidades realmente colocadas. La canalización se medirá por metros lineales realmente ejecutados. Ambas unidades se abonarán al precio previsto respectivamente en los Cuadros de Precios del proyecto

Todas las unidades incluyen en su precio todo lo necesario para su completa ejecución, en concreto las excavaciones, el hormigón, los tubos, el relleno, los cercos, tapas y cualquier otro material, maquinaria, medio auxiliar o mano de obra necesarios para su completa ejecución





3.15 **INFRAESTRUCTURAS DE GAS**

El proyecto prevé la realización de las canalizaciones generales y obras complementarias para servicios de gas.

Los tubos a disponer serán de PE según las prescripciones de la empresa suministradora del servicio y se completará el sistema de canalizaciones con la colocación de arquetas de hormigón. La ubicación de los distintos elementos se realizará según lo especificado en los Planos de proyecto.

El procedimiento de soldadura a emplear será preferentemente la electrofusión, admitiéndose en casos concretos la soldadura a tope previa autorización por parte de la Dirección de Obra. Antes de comenzar ningún trabajo de soldadura, el soldador debe probar que posee la experiencia necesaria. El soldador deberá de disponer de la correspondiente ACREDITACIÓN DE SOLDADOR DE POLIETILENO.

Los soldadores que satisfagan las exigencias de calificación pero cuyo trabajo se revele repetidamente insatisfactorio, serán sustituidos por otros. Cada soldador deberá marcar, sobre la tubería, la soldadura por él efectuada, con su clave de identificación, y el tiempo de soldadura. El marcado se realizará con rotulador indeleble.

Las uniones por presión se basan en el calentamiento de las superficies a unir hasta su punto de fusión y puesta en contacto según un procedimiento determinado. El resultado es la unión tanto o más resistente que el propio tubo, a condición de que se siga estrictamente el procedimiento establecido.

La temperatura ambiente y el viento pueden afectar negativamente el proceso de soldadura por fusión por lo que en tales casos, se preverán resguardos, al igual que en caso de lluvia. Es de máxima importancia tener en perfectas condiciones el equipo (maquinaria y utillaje) para realizar uniones por fusión.

Inspección de las uniones.

Existen dos métodos de control de las soldaduras: visual e instrumental destructivo, describiéndose a continuación un procedimiento de inspección visual, pudiendo la Dirección de Obra solicitar inspecciones más exhaustivas caso de estimar su necesidad.

Las pruebas de estanqueidad deberán efectuarse obligatoriamente según las prescripciones generales para todo tipo de redes

Antes de la colocación se limpiará el interior de los tubos, de modo que no quede en ellos ningún sólido.

Con objeto de proporcionar un asiento firme, estable y uniforme e impedir la presencia de objetos contundentes que pudiesen dañar la tubería durante la colocación o el servicio de la misma se dispondrá un espesor no inferior a 100 mm. de arena por debajo de la tubería.

Asimismo, y con objeto de mejorar el asiento del tubo a largo plazo y reducir la concentración de cargas en la parte inferior del mismo, se dejará sin compactar un ancho equivalente a 1/3 del DN del tubo donde dicho ancho estará centrado en la vertical del mismo. De existir material rocoso o de fuerte carácter indeformable en el fondo de la zanja, dicho espesor de la cama de arena podrá aumentarse hasta valores de 150 mm.

En cuanto al relleno de la zanja, se procurará efectuar el vertido del mismo con el cuidado suficiente como para no dañar la tubería durante dichas tareas. Se procederá con la compactación de dicho material hasta un grado de compactación del 95% del Ensayo Proctor Modificado y en todo caso se habrá de evitar que la tubería pueda verse dañada a causa de la ejecución de la compactación del terreno.

Se dispondrá de un espesor inicial de al menos 100 mm. de relleno con el mismo material que sirve de asiento a la tubería y medidos con respecto a la generatriz superior de la tubería,

En todo caso, el relleno de la zanja habrá de realizarse lo antes posible una vez colocada la tubería con objeto de evitar las posibles deformaciones originadas por efectos térmicos puesto que al estar la tubería expuesta al ambiente se podría originar una pérdida de estanqueidad en las juntas de los distintos tramos de tubería ya colocada.

Del mismo modo, y tal y como ya ha sido mencionado anteriormente, la posible introducción de agua en la zanja podría originar la flotabilidad de la tubería llegando incluso a dañarla o repercutir en su integridad.

El rellenado habrá de realizarse en tongadas de espesor variable en función del tipo de material y el método de compactación elegidos.

En cuanto a los materiales a emplear como relleno de la tubería, es importante hacer una adecuada selección, colocación y compactación del material de relleno con objeto de controlar la deflexión vertical de los tubos.

El material de relleno no debe contener escombros o materiales extraños que pudiesen dañar la integridad de la tubería u ocasionar la pérdida de soporte lateral del tubo. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95% del Ensayo Proctor Modificado.

Durante el proceso de relleno, se dispondrá una cinta de señalización de polipropileno y a una altura no inferior a 200 mm. Con respecto de la generatriz superior de la tubería que permita identificar con claridad la presencia de las conducciones bajo ella

Las unidades arquetas de registro se medirán por unidades realmente colocadas. La canalización se medirá por metros lineales realmente ejecutados. Ambas unidades se abonarán al precio previsto respectivamente en los Cuadros de Precios del proyecto

Todas las unidades incluyen en su precio todo lo necesario para su completa ejecución, en concreto las excavaciones, el hormigón, los tubos, el relleno, los cercos, tapas y cualquier otro material, maquinaria, medio auxiliar o mano de obra necesarios para su completa ejecución

3.16 **SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

3.16.1 **MARCAS VIALES**

El presente artículo contiene las condiciones que han de regir para la ejecución de las marcas viales.

DEFINICIÓN

Se definen como marcas viales las líneas de pintura, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos y otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

El tipo de material a emplear en marcas longitudinales en eje y laterales de calzada será: productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada (factor de desgaste entre 10 y 14).

Por su funcionalidad se proyecta la aplicación de material acrílico termoplástico para marcas viales longitudinales, aplicado mediante pulverización.

El tipo de material a emplear en símbolos y flechas será marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío) aplicados por extrusión o por arrastre (factor de desgaste entre 15 y 21).

Las marcas viales incluidas en este Proyecto serán todas reflexivas. Son las siguientes:

Marca vial reflexiva de 0,10 m.

Marca vial reflexiva de 0,15 m.

Marca vial reflexiva de 0,30 m.

Marca vial reflexiva de 0,40 m.

Marcas transversales y superficie pintada en cebreados.

Símbolos, inscripciones, flechas y bandas transversales de alerta

Será pintura acrílica de base acuosa. Su geometría atenderá a lo dispuesto en la ORDEN FOM/3053/2008 de 23 de septiembre. El color será siempre blanco, en cuanto a dimensiones y demás características las marcas viales se ajustarán al Artículo 700 del PG-3/75, a los planos y a las condiciones establecidas en la Norma 8.2.I.C. de la Dirección General de Carreteras.

EJECUCIÓN

- Preparación de la superficie de aplicación.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente 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, antes de proceder a la extensión de la pintura.

- Limitaciones a la ejecución.

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3° C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5° C a 40° C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

No se permitirá el paso de tráfico alguno sobre las marcas pintadas mientras dure el proceso de secado de las mismas.

La duración, aunque depende de la calidad de la pintura, es también función de la forma de ejecución y de las condiciones de la vía. Por tanto, la Dirección de Obra permitirá la ejecución sólo cuando cumplan las hipótesis necesarias para ello; es decir, se disponga de un suelo seco y limpio. No se realizarán marcas viales hasta transcurridos por lo menos cuatro semanas de la ejecución del pavimento porque podrían aparecer manchas o cambios de color en las marcas.

• Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El control de calidad se efectuará según lo establecido en el artículo 700.7 del PG-3.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado.

Será exigible el marcado CE en todos aquellos productos para los que haya entrado en vigor dicha normativa.

SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciar la aplicación de las marcas viales, el Contratista diseñará y expondrá, para su aprobación, al Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el periodo de ejecución.

Asimismo dispondrá las medidas de señalización, previamente aprobadas por la Dirección de las Obras, de las marcas recién pintadas, hasta su total secado.

PERÍODO DE GARANTÍA

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 700.8 del PG-3 sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

El periodo de garantía de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el presente proyecto será de dos (2) años para las marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, contados a partir de la fecha de aplicación.

El Director de Obra podrá fijar periodos de garantía de las marcas viales superiores a los arriba indicados en función de la posición de las marcas viales, el tipo de material o cualquier otra circunstancia.

MEDICIÓN

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 para marcas viales incluyen todos ellos la maquinaria, equipamiento necesario y su empleo. Estos precios incluyen todos los medios y operaciones necesarias para que las distintas unidades queden completamente terminadas, siendo por cuenta del contratista la reparación de los posibles desperfectos ocasionados por el tráfico durante la ejecución de las obras.

Se considera incluido en todas las unidades el premarcaje necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Las marcas viales que sean de ancho constante se abonarán por metros lineales (ml) realmente aplicados en obra (no midiéndose por tanto los vanos), medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

Las marcas viales cuyo ancho no sea constante (como flechas, isletas, símbolos, etc.) se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se contabilizarán, por tanto, las longitudes no pintadas en tramos de línea discontinua.

La medición se realizará independientemente para los distintos tipos, según su anchura; y se abonarán a los precios que para cada tipo figuran en el Cuadro de Precios nº1.

El abono de las marcas viales incluye la preparación de la superficie, replanteo, premarcado, pintura, microesferas, protección de las marcas durante el secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

3.16.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Comprende la adquisición y colocación de las señales reflexivas y postes metálicos en los puntos indicados en el Documento Nº 2, Planos:

Para todas ellas, se cumplirá lo que especifica el artículo 701 del PG-3.

La señalización de obras se realizará teniendo en cuenta la normativa contenida en la Instrucción 8.3-IC, así como a las "Recomendaciones para la Señalización Informativa Urbana AIMPE". El tamaño de las señales será el definido en la mencionada Instrucción como normal.

Los módulos de señalización urbana serán de materiales y características similares a las existentes en la zona

Los soportes serán postes de sección triangular, perfiles laminados o tubos de sección circular en pórticos y banderolas, serán de acero galvanizado.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones habituales en este tipo de productos.

MEDICIÓN Y ABONO

Las placas normalizadas circulares, triangulares, cuadradas y octogonales y los carteles croquis e hitos se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

El precio de la unidad de cada tipo comprende el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y la excavación correspondiente.

3.17 JARDINERÍA

3.17.1 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Se define el extendido de la tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto, una capa de tierra vegetal.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La carga y distribución se hará con una pala cargadora y camiones basculantes. La profundidad de la capa extendida será de 15 cm. y se establece una tolerancia de veinte por ciento (20 por ciento), en más o menos.

En la operación de extendido de la tierra vegetal, caso de mecanizarse ésta, se cuidará que la maquinaria no compacte la tierra, por lo que tal extendido habrá de hacerse con conducción marcha atrás.

A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de la maquinaria utilizada, de las pisadas, etc.

MEDICIÓN Y ABONO

El extendido de tierra vegetal se medirá por metro cúbico (m3) realmente ejecutado y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios Nº1

3.17.2 SIEMBRAS

MATERIALES

Los materiales a utilizar en la hidrosiembra serán los siguientes:



Agua: Cuando el terreno sobre el que se riega no presenta especiales dificultades, el agua utilizada en los riegos de conservación, cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

- PH comprendido entre 6 y 8 unidades.
- Conductividad eléctrica a 25 °C, inferior a 2000 umhos/cm.
- Contenido en sales inferior a 1 g/l.
- Contenido en sulfatos inferior a 0,9 g/l.
- Contenido de cloruros inferior a 0,29 g/l.
- Contenido en boro no superior a 2 mg/l.
- Límite en la concentración de E. coli 10 /1 cm³.
- Valor del parámetro SAR inferior a 5 Uds.

Fertilizante:

El fertilizante a utilizar será complejo NPK-Mg-M.O

Semillas:

La mezcla de semillas a utilizar, se corresponderá con la que se establece en el Proyecto: Trifolium repens (30%), Dactylis glomerata (20%), Holcus lanatus (20%) y Festuca rubra (30%), o una mezcla similar a razón de 30 gr/m²

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen, y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director.

Las semillas sometidas a la normativa comunitaria procederán de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y se obtendrán según las disposiciones de Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras, de 15 de julio de 1986.

Las semillas no estarán contaminadas por patógenos ni insectos, ni tampoco presentarán señales de haber sufrido alguna enfermedad, ni ataques de insectos o de animales roedores. Las semillas estarán limpias de materiales inertes, de semillas de malas hierbas y de semillas de otras plantas cultivadas, dentro de los límites establecidos por el Reglamento Técnico.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp) de las semillas será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

- La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$Pr = Pg \times Pp$$

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla. Estas condiciones deberán estar suficientemente garantizadas, según criterio de la Dirección de Obra, pudiendo, en caso contrario proponer la ejecución de análisis de las mismas según las normas establecidas en el Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en este hemisferio, entró en vigencia el 1 de Julio de 1960. La sonda utilizada para la toma de muestras será de tipo Nobbe.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La siembra se realizará siguiendo las siguientes fases:

- Preparación del terreno
- Siembra
- Tapado de la siembra
- Riego

MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará por metros cuadrados (m²)

3.17.3 PLANTACIONES

En las zonas definidas en el proyecto se llevarán a cabo plantaciones que estarán compuestas por las especies que figuran en el presupuesto.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos deber reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado, inscritos en el I.N.S.P.V.

El envío de cada planta contará con documento de acompañamiento tal que reúna la información necesaria para identificar al lote desde el punto de vista genético y su proceso en vivero, junto con el pasaporte fitosanitario tal y como ha sido establecido y regulado por la legislación vigente

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y un sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón de la edad del ejemplar presentando de manera ostensible, las características, de haber sido repicado en vivero.

Las especies transplantadas a raíz desnuda, se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Los criterios motivo de exclusión de las plantas procedentes de vivero serán:

- a) Plantas con heridas no cicatrizadas.
- b) Plantas total o parcialmente desecadas (sólo concierne a la desecación del tallo o de la parte radical).
- e) Tallos con fuertes curvaturas (este criterio se aplica exclusivamente para fuertes curvaturas de tallos, debidos sobre todo a accidentes en viveros).
- d) Tallo múltiple.
- e) Tallo con muchas guías.
- f) Tallos y ramas con parada invernal incompleta o tallos desprovistos de yemas terminales sanas.
- g) Ramificación inexistente o claramente insuficiente.
- h) Acículas más recientes gravemente dañadas hasta el punto de comprometer la supervivencia de la planta.
- i) Cuello dañado.
- j) Raíces principales intensamente enrolladas o torcidas.
- k) Raicillas secundarias ausentes o seriamente amputadas.
- 1) Plantas que presentan graves daños causados por organismos nocivos (insectos, hongos, roedores, etc)
- m) Plantas que presenten indicios de recalentamiento, fermentación o enmohecimiento debidos al almacenamiento o al transporte (por indicios debemos entender: elevación anormal en las cajas de transporte, olor característico por fermentación, azulado de los tejidos internos de la raíz principal).

Las normas más elementales a exigir en la recepción de planta en contenedor serán:

- a) Parte aérea. Mismos requerimientos que para las plantas a raíz desnuda. Vigilancia de la relación parte aérea / parte radical a través de mediciones externas.
- b) La humedad del contenedor desde la partida de la planta se mantendrá casi a saturación hasta el momento de la plantación.
- e) No se deberán aceptar plantas donde el pivote no haya generado ramificaciones laterales primarias. Éstas deben llegar hasta la pared y repartirse por toda la altura del cepellón. Si el contenedor no es autorepicante, son de temer espiralizaciones y acumulación de raíces en el fondo. No pueden aceptarse este tipo de plantas a no ser que se pueda cortar los 2 cm finales de la bolsa.
- d) Plantas con raíces remontantes y otras deformaciones como "paraguas invertido", etc., debidas a defectos de repicado, riego o volúmenes insuficientes de cepellón con relación a la edad de la planta, deberán ser rechazadas

Época de plantación



La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0° C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelerse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no solo las raíces).

Riego de plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muella que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 lts de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 m. de altura, y de 50 lts en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación. Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

Reposición de marras

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

Reapertura de hoyo.

Confeción de alcorque, en su caso.

Plantación.

Afianzamiento si fuera necesario.

Primer riego.

Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

MEDICIÓN Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios que se recogen en el cuadro de precios nº1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra
- apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo acondicionamiento de éstos
- Plantación e incorporación de materiales
- Primer riego
- Reposición de marras en los casos previstos
- La preparación del suelo en superficie.

3.18 OTRAS UNIDADES DE OBRA

3.18.1 PARTIDAS ALZADAS

- Partida alzada a justificar para soterrado de línea Aérea de Alta Tensión existente. Incluyendo canalización enterrada, arquetas, cables eléctricos, paso de línea aérea a subterránea, conexiones, desmontaje de los cables aéreos y de los apoyos de hormigón y celosía existentes. Todo ello realizado por empresa autorizada y de acuerdo a las indicaciones de la compañía propietaria.
- Partida de alzada para imprevistos y reposiciones.
- Unidad de partida alzada a justificar ante la Dirección Técnica de Obra, para la realización plantaciones en la zona ajardinada; incluyendo suministro de materiales, mano de obra, transportes y todos los trabajos necesarios para el correcto desarrollo de la unidad. Medida la unidad totalmente rematada.
- Partida alzada a justificar para la instalación de riego subterráneo por aspersión en zona ajardinada, de acuerdo con las indicaciones realizadas por la Dirección de Obra. Incluyendo suministro de materiales, mano de obra, transportes y todos los trabajos necesarios para el correcto desarrollo de la unidad. Medida la unidad totalmente rematada.

3.18.2 DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACION DURANTE LAS OBRAS

Definición

- El adjudicatario deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, atendiéndose a lo previsto en el Apartado 104.8 del PG-3.
- Se construirán los desvíos que sean necesarios para salvar los tramos de obra en que no sea posible mantener el tráfico, siempre con las condiciones técnicas que indique el Director de las Obras. En este Proyecto se determinan las etapas de construcción de las partes del trazado que interfieren carreteras en servicio para que pueda mantener el tráfico con molestias mínimas. Se analizan los distintos tipos de interferencias y se proponen las señalizaciones a establecer en cada tipo.
- En los planos del proyecto se reproducen las señalizaciones tipo y en las mediciones y en el presupuesto figuran las cantidades necesarias.
- El pavimento provisional en desvíos estará compuesto por el mismo del camino a reponer.

Materiales

- Las unidades necesarias para la construcción de los desvíos se encuentran descritas en los distintos artículos de este Pliego, siendo aplicable las condiciones que en ellos se especifican.

Medición y abono

- Los elementos de señalización y balizamiento excepto la marca vial, son propiedad del Contratista que los puede usar, sucesivamente, en distintos emplazamientos, siendo de su cuenta la conservación, colocación y retirada en cada emplazamiento.
- Las señales y paneles direccionales se medirán y abonarán por unidades (Ud.), realmente utilizadas.
- Las barreras rígidas TD-1 se medirán en metros (m) de longitud de barrera instalada en cada posición.
- El abono de los desvíos provisionales se hará de acuerdo con las Partidas Alzadas a justificar establecidas en el Presupuesto. Dichas partidas incluyen los gastos de mantenimiento del tráfico, explanación, afirmado del camino, marcas viales y cualquier otro material, maquinaria, personal o elemento auxiliar que se precise para el correcto funcionamiento del camino en las debidas condiciones de seguridad.





3.19 VARIOS

3.19.1 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Materiales

Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3, o en su defecto las que determine la Dirección de las Obras.

Ejecución

Se ajustará a lo dispuesto en el PG-3, o en su defecto a las Instrucciones de la Dirección de las Obras.

Medición y abono

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 (uno) del presente Proyecto.

Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

Ourense, marzo de 2022
Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Pablo Núñez Otero
Ingeniero de Caminos, C. y P.



CVE: NLEoE4ghq1
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



INSTITUTO
GALEGO DA
VIVENDA E SOLO

Diligencia pola que se fai constar que o documento
concede o enviado a exposición pública.
Director Técnico de Solo, Edificación e Calidade:
Ricardo Valencia Heristchel