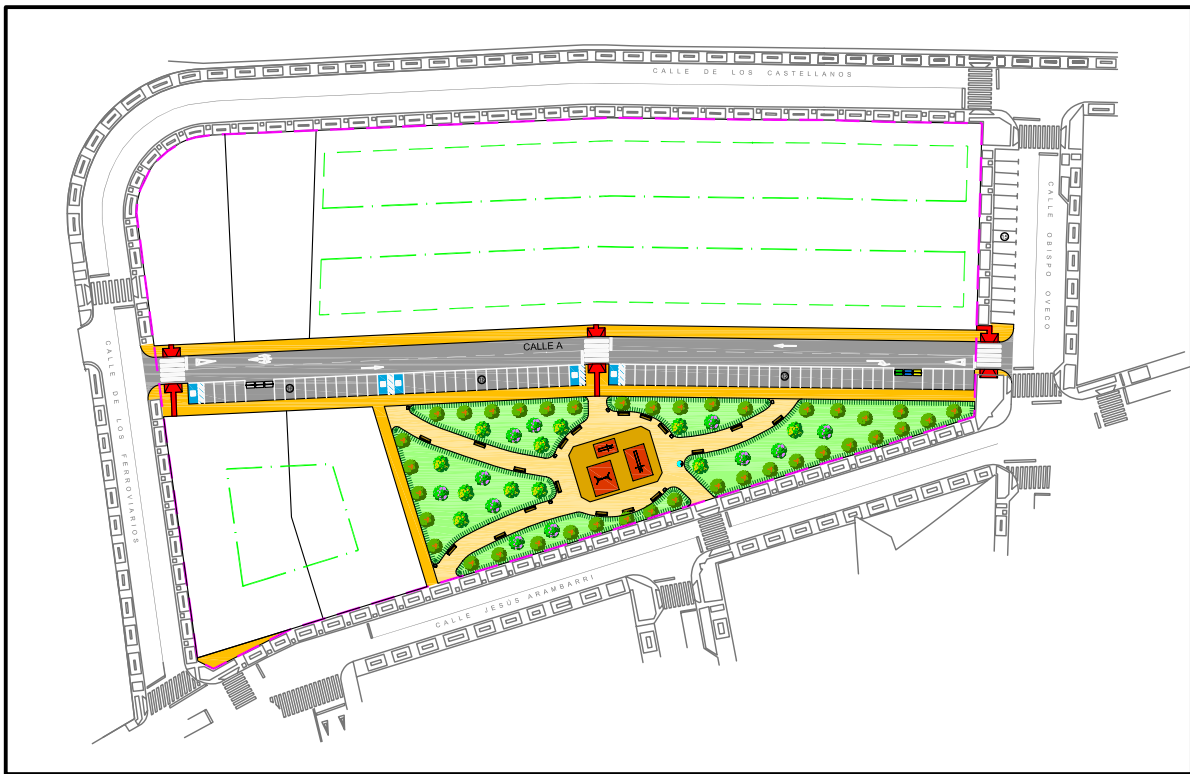


JUNTA DE COMPENSACION DEL SECTOR SU-NC N° 46

**APROBACION DEFINITIVA**

**PROYECTO DE URBANIZACION  
DEL SECTOR SU-NC N° 46  
DEL P.G.O.U. DE SALAMANCA**



**DOCUMENTOS N°3  
PLIEGO**

CONSULTOR:



**castinsa**



INGENIERO DE CAMINOS:

*Francisco Ledesma García*

NOVIEMBRE 2012

**DOCUMENTO N° 3**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**  
**TÉCNICAS PARTICULARES**

# **DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **ÍNDICE**

### **CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

- 1.1.- Objeto del Pliego.
- 1.2.- Documentos que definen las obras.
- 1.3.- Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.
- 1.4.- Descripción general de las obras.

### **CAPÍTULO II.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.**

- 2.1.- Normas generales.
- 2.2.- Disposiciones de carácter general.
- 2.3.- Disposiciones de carácter particular.

### **CAPÍTULO III.- MATERIALES, DISPOSITIVOS, INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS.**

- 3.1.- Condiciones Generales.
- 3.2.- Material para relleno de zanjas y rellenos localizados.
- 3.3.- Material para terraplenes y explanada mejorada.
- 3.4.- Material para sub-bases granulares.
- 3.5.- Suelos estabilizados con cal.
- 3.6.- Material para asiento de tuberías.

- 3.7.- Cemento.
- 3.8.- Áridos para morteros y hormigones.
- 3.9.- Hormigones.
- 3.10.- Aditivos y adiciones para hormigones.
- 3.11.- Morteros de cemento.
- 3.12.- Ladrillos y fábricas de ladrillo.
- 3.13.- Baldosas de cemento.
- 3.14.- Bordillos, encintados y ríoglas.
- 3.15.- Tuberías de fundición dúctil
- 3.16.- Tuberías de PVC.
- 3.17.- Tuberías de polietileno.
- 3.18.- Valvulería y accesorios para tuberías.
- 3.19.- Acero en redondos.
- 3.20.- Acero en perfiles, chapas y calderería.
- 3.21.- Tapas para registros y arquetas.
- 3.22.- Rejillas para sumideros.
- 3.23.- Bocas de riego.
- 3.24.- Bocas de incendio.
- 3.25.- Elementos para canalizaciones eléctricas subterráneas.
- 3.26.- Elementos de alumbrado público.
- 3.27.- Materiales asfálticos.
- 3.28.- Elementos para señalización.
- 3.29.- Instalaciones electromecánicas y equipos
- 3.30.- Materiales hallados en las obras.
- 3.31.- Otros materiales no especificados en el presente capítulo.
- 3.32.- Calidad de los materiales. Ensayos.



## CAPÍTULO IV.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.

- 4.1.- Normas generales.
- 4.2.- Demoliciones.
- 4.3.- Excavación de la explanación.
- 4.4.- Excavación en zanjas y pozos.
- 4.5.- Relleno de zanjas y pozos y rellenos localizados.
- 4.6.- Terraplenes y explanada mejorada.
- 4.7.- Sub-bases y bases granulares.
- 4.8.- Suelos estabilizados con cal.
- 4.9.- Pavimentos de hormigón.
- 4.10.- Hormigones
- 4.11.- Acero en redondos.
- 4.12.- Bordillos.
- 4.13.- Aceras.
- 4.14.- Fábricas de ladrillo.
- 4.15.- Tuberías de presión. Válvulas y piezas especiales. Pruebas.
- 4.16.- Alcantarillado. Pruebas.
- 4.17.- Refuerzo de las canalizaciones de agua.
- 4.18.- Anclajes en las conducciones.
- 4.19.- Arquetas y registros.
- 4.20.- Sumideros.
- 4.21.- Pozos de limpia.
- 4.22.- Acometidas a la red de distribución.
- 4.23.- Acometidas a la red de alcantarillado.
- 4.24.- Canalizaciones para el alumbrado público.
- 4.25.- Canalizaciones para líneas eléctricas subterráneas.
- 4.26.- Puntos de luz. Pruebas de la instalación.
- 4.27.- Materiales asfálticos.

- 4.28.- Elementos e instalaciones electromecánicas. Pruebas
- 4.29.- Agentes metereológicos, aguas naturales, etc
- 4.30.- Planos de ejecución.
- 4.31.- Limpieza y señalización de las obras.
- 4.32.- Ejecución de obras no especificadas.

#### CAPÍTULO V.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

- 5.1.- Normas generales.
- 5.2.- Gastos diversos de cuenta de la contrata.
- 5.3.- Control de calidad. Laboratorios. Ensayos y pruebas.
- 5.4.- Demoliciones.
- 5.5.- Excavaciones.
- 5.6.- Relleno y compactación de zanjas y pozos.
- 5.7.- Terraplenes y explanada mejorada.
- 5.8.- Transporte de productos a gestor autorizado.
- 8.9.- Suelos estabilizados con cal.
- 5.10.- Sub-base y base granular.
- 5.11.- Bordillos.
- 5.12.- Aceras.
- 5.13.- Pavimento de hormigón.
- 5.14.- Tuberías y conducciones.
- 5.15.- Instalaciones auxiliares de las redes. Piezas especiales.
- 5.16.- Canalizaciones de alumbrado público.
- 5.17.- Elementos de los puntos de luz.
- 5.18.- Medición y abono de las obras no relacionadas en los artículos precedentes.
- 5.19.- Unidades no previstas. Precios contradictorios.
- 5.20.- Obra incompleta o defectuosa, pero aceptable.

5.21.- Obra inaceptable.

## CAPÍTULO VI.- DISPOSICIONES GENERALES.

6.1.- Norma general.

6.2.- Prescripciones complementarias.

6.3.- Representantes de la Propiedad y del Contratista

6.4.- Facilidades para la inspección.

6.5.- Ordenes al Contratista.

6.6.- Programa de trabajo.

6.7.- Iniciación de las obras.

6.8.- Instalaciones de las obras.

6.9.- Desarrollo y control de las obras.

6.10.- Responsabilidades especiales del Contratista.

6.11.- Significado de los ensayos y reconocimientos.

6.12.- Plazo de ejecución.

6.13.- Documento final de la obra.

6.14.- Recepción de las obras.

6.15.- Prerrogativas de la Propiedad.

**CAPÍTULO I**  
**DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

## **CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

### **1.1.- OBJETO DEL PLIEGO**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales, las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medir y valorar, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del **"Proyecto de Urbanización del Sector SU-NC N° 46 del P.G.O.U. de Salamanca"**.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican en el Capítulo II de este documento.

### **1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza, y las características físicas y mecánicas de sus elementos.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

### **1.3.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS**

En caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia respecto a los Pliegos de carácter general que se mencionan en el Capítulo II del presente documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y tenga precio en el Presupuesto.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 102, "Descripción de las obras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG-3.

### **1.4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

Las obras incluidas en el presente Proyecto, son las siguientes:

#### **Pavimentación y jardinería**

El diseño de la actuación prevista, viene condicionado por el diseño aprobado en el Estudio de Detalle, respetando los límites y alineaciones existentes de las calles adyacentes. Por ello, se proyectan una única calle cuya cota está condicionada por las calles a las que entronca, calle Los Ferroviarios y calle Obispo Oveco, enlazando con las aceras colindantes.

Se proyecta un firme mixto de hormigón y aglomerado asfáltico en caliente conforme es usual en áreas urbanas y así esta normalizado por los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Salamanca. El espesor de aglomerado tipo AC SURF12 será de 5 cm, apoyándose sobre una capa de 23 cm. de hormigón HM-20 (equivalente a HF-3,5) y ésta sobre 20 cm. de subbase de zahorra artificial. Para minimizar el efecto de las juntas de dilatación de las losas de hormigón sobre la capa de aglomerado se extenderá, previamente al extendido de aglomerado, una lámina de geotextil a lo largo de todas las juntas y con una anchura mínima de 1 metro a cada lado de la misma debidamente adherida a la base de hormigón.

En cuanto a la pavimentación propiamente dicha, caben destacar los siguientes tratamientos:

Los bordillos de acera serán de granito abujardado de 15x30 cm. con bisel en la cara vista y los bordillos para jardines serán de hormigón tipo jardín.

Las aceras se diseñan con solado de baldosa hidráulica antideslizante de 33x33x5 cm. sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor y subbase de zahorra natural de 22 cm. de espesor, sección que se considera suficiente ya que sólo debe tener un uso peatonal.

Dentro de la zona de aceras se han dispuesto dos zonas para contenedores de recogida de residuos, una para residuos orgánicos y otra para recogida selectiva, que dan servicio a las diferentes zonas del Sector

Las pendientes transversales serán siempre del 2% en acera y del 2% en calzada, se colocarán sumideros entre aparcamiento y calzada para la canalización de las aguas pluviales.

Se dispone una zona de espacio libre público, combinando plantaciones en línea y mobiliario urbano formado por bancos de fundición, juegos infantiles (columpios y toboganes), papeleras metálicas y fuente de fundición.

En el diseño de la red viaria se ha tenido como premisa el respetar, dentro de lo posible, la pavimentación existente en las confluencias con las calles adyacentes.

Se ha proyectado la oportuna señalización vertical y horizontal necesaria para una correcta ordenación del tráfico rodado y de los aparcamientos.

Para garantizar una correcta permeabilidad viaria entre el nuevo sector y las calles existentes se han respetado las cotas de éstas además de proyectarse la demolición y reposición de los tramos de pavimento en las transiciones entre las calles existentes y proyectadas de tal manera que el resultado final logre un acabado homogéneo.

#### Red de distribución

Las tuberías de la red existente que se ubican en las calles adyacentes al Sector objeto de proyecto, pertenecen a la red de distribución de Salamanca de  $\phi 150$  mm a la que se conectan en dos puntos para formar una red mallada, con el mismo tipo de tubería de fundición con junta automática flexible.



Las válvulas de compuerta de asiento elástico irán alojadas en un pozo de registro convencional de 100 cm de diámetro con tapa de 30 cm de diámetro.

Las bocas de riego, igualmente enterradas mediante válvula de registro en ángulo recto con accionamiento en superficie mediante varilla de maniobra a través de la boca de llave, y con tubería de 50 mm de diámetro de P.E.

Las acometidas domiciliarias se proyectan directamente enterradas mediante válvula de registro en ángulo recto accionada en superficie con varilla de maniobra, por lo que la tubería de P.E. la acometida enlazará directamente con la del edificio, con arqueta intermedia en la acera. También y para garantizar una correcta explotación de las redes de distribución y alcantarillado se dispone una acometida en PEØ75 mm hasta las cabeceras de los ramales de alcantarillado (pozos de limpia).

Se proyectan ventosas en los puntos altos, alojadas en sus arquetas correspondientes y desagües en puntos bajos, con válvulas de compuerta de asiento elástico.

De forma análoga se prevén hidrantes contra incendios, para cumplir holgadamente la normativa al respecto.

Se ha previsto una partida para conexiones, detección de fugas y reparación en su caso de tuberías existentes.

## Red de alcantarillado

Actualmente pasa junto al área de actuación del proyecto, en la calle Obispo Oveco, una tubería de hormigón vibropresado de 30 cm. de diámetro, tubería a la que se conecta el alcantarillado proyectado, puesto que es capaz de absorber las aguas negras y pluviales del sector SU-NC-46.

El conducto de la red de alcantarillado previsto es de PVC corrugado para saneamiento con junta elástica, conforme a las directrices y normativas municipales.

Se han previsto pozos de registro, sumideros con rejilla abatible de fundición dúctil conectados con tubería de PVC al pozo, y demás elementos necesarios para el mantenimiento y correcta explotación de la red, así como las correspondientes acometidas, que se proyectan con tuberías de PVC corrugado, de 200 mm. de diámetro y conectadas todas ellas a pozos de registro siempre que sea posible, disponiéndose en caso contrario una pieza especial, en el lado de la acera se dispone un registro efectuado con idéntica tubería en disposición vertical, conectada mediante una derivación en T y provista de la correspondiente tapa de registro de fundición dúctil.

En la cabecera del nuevo ramal proyectado se colocarán acometidas de limpia, formado por una acometida con acceso a la red de distribución mediante una tubería de 90 mm de diámetro, provista de su correspondiente válvula de accionamiento telescópico y boca de llave de registro.

Al igual que en la red de distribución, se prevé una partida para conexiones a la red existente.

## Alumbrado público

La instalación de alumbrado se ha diseñado siguiendo las directrices marcadas por el Servicio Técnico del Ayuntamiento de Salamanca. Así se han adoptado como parámetros de diseño niveles de servicio ME3 para calzada, S2 para aceras y S3 para senderos peatonales..

El alumbrado del vial se ha proyectado con puntos de luz sobre báculo de 10 m. de altura y 1,5 m de brazo, con luminarias tipo VISUAL de INDALUX de 150 W. de vapor de sodio alta presión. Para la zona de juegos infantiles se han dispuesto luminarias IJP-2 de 100 W VSAP a 6 metros de altura. Para los senderos peatonales se han diseñado luminarias IQV con lámparas de 70 w sobre columnas de 6 m, todas ellas con disposición lineal. Cada uno de estos puntos de luz estará equipado con su correspondiente pica de toma de tierra.

La alimentación eléctrica se realizará con conductores de 1 KV de aislamiento en canalización de PVC de 90 mm en circuito único y en canalizaciones de PVCØ75 mm para circuito múltiple. Los tubos se alojarán en todos los casos en zanja rellenando esta de hormigón en el caso de cruces de calzadas y reforzando los tubos con hormigón en las canalizaciones bajo acera. Junto a la canalización y enterrado en tierra se dispondrá un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección para toma de tierra.

Se proyectan también las arquetas y tomas de tierra necesarias, respecto al centro de mando y protección se adecuará el existente en la confluencia de las calles Bergancianos y Jesús Arambarri instalando un nuevo regulador de 30 kVA y 4 interruptores diferenciales para cada uno de los circuitos a los que da servicio el centro existente.

### Canalizaciones de energía eléctrica

Se ha consultado con los servicios técnicos de IBERDROLA, que es la compañía suministradora, comprobando el estado actual, si bien al día de la fecha no se ha recibido contestación alguna sobre el punto y condiciones de suministro al sector.

No obstante para la distribución interior de energía eléctrica se disponen canalizaciones empleando tubería de polietileno corrugado exterior y liso interiormente, de  $\varnothing 160$  mm., así como las arquetas necesarias.

Se disponen acometidas a todas las parcelas del Sector, así como a los equipos de contenedores soterrados.

El Contratista se pondrá en contacto con la Empresa por si ésta quisiera hacer alguna otra actuación en la zona a la vez que se ejecutan las obras del presente proyecto.

### Canalizaciones telefónicas

Se han mantenido consultas con TELEFÓNICA, trasladando las previsiones realizadas por sus técnicos al presente proyecto.

Se disponen bajo aceras tuberías de P.V.C. de 63 mm de diámetro reforzadas con hormigón HA-20 alojándose en zanjas de al menos 0,30 m. de anchura. También se proyectan las arquetas necesarias, tipos M, D y H, todo ello según normalizaciones de la Compañía Telefónica.

El Contratista se pondrá en contacto con la Compañía Telefónica por si ésta quisiera hacer alguna actuación en la zona a la vez que se ejecutan las obras del presente proyecto.

#### Canalizaciones de televisión por cable

Se han incluido canalizaciones de TV para su empleo con sistemas comunitarios, dispuestas bajo acera, con tuberías de P.E. corrugado exterior y liso interior de 110 mm. de diámetro así como las correspondientes arquetas de registro, de acuerdo con las normalizaciones de la compañía ONO.

#### Canalizaciones de gas

El diseño de las canalizaciones de gas ha sido realizado conforme a las directrices de la Compañía Distribuidora, GAS NATURAL CASTILLA Y LEON, habiéndose previsto la colocación de tuberías de 32 mm de diámetro de polietileno de media densidad, para una presión en servicio de 4 bar, sin conexión a las instalaciones contiguas.

Se incluyen las válvulas de bola para seccionamiento necesarias, alojadas en sus correspondientes arquetas, todo ello conforme a las indicaciones y normativa de la referida empresa, Gas Natural.

## **CAPÍTULO II**

### **DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA**

## **CAPÍTULO II.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA**

### **2.1.- NORMAS GENERALES**

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan en este capítulo.

Las dudas en la interpretación, de todas las disposiciones que rigen en las obras, serán resueltas por la Propiedad, pasando inmediatamente a ser ejecutivas las decisiones tomadas, sin menoscabo del derecho que asiste al Contratista de efectuar las reclamaciones que estime oportunas.

### **2.2.- DISPOSICIONES DE CARACTER GENERAL**

- Ley, Reglamento y Pliego de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Económicas Administrativas Particulares.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción; capítulo VI de la Ordenanza laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo; Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco legislativo de la prevención de riesgos laborales; Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la citada Ley

31/1995; así como cualquier otra que con carácter general se dicte.

- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra que con carácter general se dicte.
- Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras; Decreto 217/2001 sobre el reglamento de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

En caso de contradicción entre estas disposiciones y el presente Pliego, prevalecerá lo contenido en aquéllas.

### **2.3.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR**

- Normas UNE y NLT que puedan afectar a los materiales o unidades de obra incluidos en el Proyecto.



- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), así como sus modificaciones posteriores, aprobadas en las Órdenes Ministeriales que se indican a continuación, siempre que las prescripciones contenidas en las citadas Órdenes no se opongan a lo específicamente establecido en el presente Pliego.
  - Orden Ministerial de 21 de enero de 1988.
  - Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989
  - Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989.
  - Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.
  - Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.
  - Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002.
  - Orden F.O.M. 1382/2002 de 16 de mayo.
  - Orden F.O.M. 891/2004 de 1 de marzo.
  - Orden F.O.M. 3818/2007 de 10 de diciembre.
- Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos, de la Junta de Castilla y León (actualización de abril de 2004)
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de carreteras.
- Norma 3.1.- I.C.- Trazado.
- Norma 4.1.- I.C.- Obras pequeñas de fábrica.
- Norma 4.2.- I.C.- Colección de pequeñas obras de paso.
- Norma 5.1.- I.C.- Drenaje.
- Norma 5.2.- I.C.- Drenaje superficial.
- Norma 6.1.- I.C./2003.- Secciones de firme.
- Norma 6.3.- I.C.- Refuerzo de firmes.
- Norma 8.1.- I.C.- Señalización Vertical.
- Norma 8.2.- I.C.- Marcas Viales.
- Norma 8.3.- I.C.- Señalización de Obras.
- Norma 8.2.- I.C.- Marcas Viales.

- Norma 8.3.- I.C.- Señalización de Obras.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carretera.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera.
- Código Técnico de la Edificación, y sus Documentos Básicos, que son los siguientes:
  - DB-HE: Ahorro de energía
  - DB-SI: Seguridad en caso de incendio
  - DB-SU: Seguridad de utilización
  - DB-HR: Protección contra el ruido
  - DB-HS: Salubridad
  - DB-SE: Seguridad estructural
  - DB-SE-AE: Seguridad estructural. Acciones en la edificación
  - DB-SE-C: Seguridad estructural. Cimientos.
  - DB-SE-A: Seguridad estructural. Acero.
  - DB-SE-F: Seguridad estructural. Fábrica.
  - DB-SE-M: Seguridad estructural. Madera
- Norma MV-101. Acciones en la edificación.
- Norma MV-201. Muros resistentes de fábrica de ladrillo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE, del antiguo Ministerio de la Vivienda, con carácter complementario del Código Técnico de la Edificación , en cuanto no implique contradicción con el mismo. Muy especialmente entre ellas, se destacan las siguientes:
  - NTE-ADE: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Explicaciones.
  - NTE-ADZ: Acondicionamiento del terreno. Zanjas y pozos.
  - NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Varios.
  - NTE-ADD: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

- NTE-ASD: Acondicionamiento del terreno. Saneamiento. Drenajes y Avenamientos.
- NTE-CCT: Cimentaciones. Contenciones. Taludes.
- NTE-CCM: Cimentaciones. Contenciones. Muros.
- NTE-ISA: Instalaciones de Salubridad. Alcantarillado.
- NTE-IFA: Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento.
- NTE-IFR: Instalaciones de Fontanería. Riego.
- NTE-IEE: Instalaciones de Electricidad. Alumbrado exterior.
- NTE-IER: Instalaciones de Electricidad. Red exterior.
- NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.
- NTE-IEB: Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión.
- NTE-RPG: Revestimiento de Paramentos. Guarnecidos y enlucidos.
- NTE-RPE: Revestimiento de Paramentos. Enfoscados.
- NTE-RST: Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos
  
- Norma Europea EN-124, sobre tapas de registro de fundición dúctil.
  
- Pliego Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos (RC-07).
  
- Pliego General de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).
  
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
  
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-02 aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes. NCSP-07, aprobada por R.D. 637/2007, de 18 de mayo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, de julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, de septiembre de 1986.
- Norma UNE –EN 545-2007 Tubos, rácores, accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- Norma ISO-2531-91. Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- Norma ISO-4179-85 Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado.
- Norma UNE-EN 1916-2003. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Conjuntamente con UNE-EN 1916: 2003/AC:2005 y UNE-EN 1916:2003 ERRATUM:2006.
- Norma UNE-EN 681-1-1996. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.

Conjuntamente con UNE-EN 681-1/A2:2002, UNE-EN 681-1/AC:2002 y UNE-EN 681-1:1996/A3:2006.

- Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión Ministerio de Industria.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias del Ministerio de Industria.
- Reglamento de verificación eléctrica y regularidad en el suministro de energía.
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre sobre homologación de candelabros metálicos y R.D. 401/1989 de 14 de Abril que modifica la anterior así como las OO.MM. de 16 de Mayo de 1989, 12 de Junio de 1989 y R.D. 105/1988.
- Normas de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria de Salamanca y de régimen interno de las empresas suministradoras de energía eléctrica telefónica y de gas natural.
- Recomendaciones UNESA.
- Instrucción para Alumbrado Urbano, del antiguo Ministerio de la Vivienda.

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre.

Cuando exista alguna diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto señalado expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el mismo concepto señalado en alguna o algunas de las disposiciones particulares relacionadas anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en aquél, salvo autorización expresa por escrito del Equipo Director de las Obras.

**CAPÍTULO III**  
**MATERIALES, DISPOSITIVOS,**  
**INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS**

## **CAPÍTULO III.- MATERIALES, DISPOSITIVOS, INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS**

### **3.1.- CONDICIONES GENERALES**

Todos los materiales que entren a formar parte de la obra del "Proyecto de Urbanización del Sector SU-NC N° 46 del P.G.O.U. de Salamanca", cumplirán los requisitos exigidos por la normativa oficial vigente, y para los que no exista reglamentación expresa, se exigirá que sean de la mejor calidad entre los de su clase. No se procederá al empleo de ningún material sin que antes sea examinado y aprobado por el Director de la obra.

### **3.2.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS Y RELLENOS LOCALIZADOS**

#### **3.2.1.- Relleno de zanjás**

Procederá bien de los desmontes y excavaciones efectuados en las obras, o bien de préstamos. El material empleado en el relleno, hasta 30 cm. por encima de la capa de arena que protege al tubo, tendrá un tamaño máximo inferior a 2 cm., desde 30 cm. a un metro por encima de la capa citada, el tamaño máximo será inferior a 20 cm. En cualquier caso no presentará carácter plástico.

#### **3.2.2.- Rellenos localizados**

Se considera relleno localizado la extensión y compactación de un suelo para el relleno del trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria con los que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.



Los materiales para los rellenos localizados no tendrán carácter plástico y no contendrán escombros o áridos mayores de 4 cm.

El uso de materiales para relleno tanto de zanja como localizados habrá de ser previamente aprobado por el Ingeniero Director.

### **3.3.- MATERIALES PARA TERRAPLENES Y EXPLANADA MEJORADA**

En aquellas partes de las obras en que esté definida o sea precisa la disposición de terraplenes o de explanada mejorada el material a utilizar para la ejecución de los mismos cumplirá las prescripciones establecidas en el artículo 330, "Terraplenes", del PG-3; debiendo estar clasificado al menos como suelo adecuado para la coronación de terraplén o de explanada, en un espesor mínimo de 60 cm. Podrán admitirse para núcleos y cimientos de terraplén suelos tolerables procedentes de la excavación, con la previa aprobación del Ingeniero Director, siempre que el índice CBR de los mismos sea superior a 5 en núcleo y superior a 3 en cimiento.

Los suelos inadecuados serán estabilizados "in situ" con cal para obtener las especificaciones de "*Suelo Estabilizado I*", **S-EST-I**, contenidas en el artículo 512 del PG-3, con un espesor mínimo de 30 cm.

### **3.4.- MATERIAL PARA SUB-BASES GRANULARES**

El material a utilizar para la ejecución de las sub-bases granulares de firmes cumplirá las prescripciones establecidas en el artículo 510, "Zahorras" del PG-3, Orden FOM/891/04 de 1 de marzo, estando contenida su curva granulométrica en el huso ZA-25 de dicho artículo, y será no plástica.

### **3.5.- SUELOS ESTABILIZADOS CON CAL**

Los suelos estabilizados con cal proyectados en la coronación de la explanada serán del tipo S-EST1, debiendo cumplir lo establecido en el artículo 512 del PG-3, Orden FOM/891/04 de 1 de marzo. Se realizará la mezcla "in situ" del suelo con recicladora mecánica y con un porcentaje mínimo de cal del 3% en peso, debiendo obtenerse en cualquier caso un índice CBR mínimo a los siete días igual o superior a 6.

### **3.6.- MATERIAL PARA ASIENTO DE TUBERÍAS**

El material para asiento de las tuberías, estará constituido por una capa de arena de río lavada, exenta por tanto de partículas arcillosas. El tamaño máximo de las partículas, será de 2 mm.

El material para asiento de las tuberías de alcantarillado podrá sustituirse, a juicio del Ingeniero Director de las obras, por gravilla silíceo de machaqueo de tamaño comprendido entre 6 y 12 mm., en caso de nivel freático elevado y/o rasante con reducida pendiente.

### **3.7.- CEMENTO**

El cemento utilizado para la confección de morteros y hormigones en las unidades de obra que se definen en el presente proyecto será Portland del tipo CEM II, categoría 32,5 en general pudiendo ser CEM II/B-V 32,5 o CEM II/B-M 32,5,. Para hormigones fuertemente armados se utilizarán del tipo I, categoría 42,5, siendo para este caso su denominación completa CEM I 42,5 R.

Como norma general, el cemento a utilizar en las obras deberá ajustarse a lo previsto en el artículo 26, "Cemento", de la EHE.

En el caso de terreno yesoso se utilizará cemento puzolánico y en las zonas donde vaya a estar en contacto con agua, deberá ser del tipo sulfuroresistente.

### **3.8.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

#### **3.8.1.- Norma general**

Como norma general, los áridos que se utilicen para la confección de morteros y hormigones cumplirán lo dispuesto en el artículo 28, "Áridos", de la EHE.

#### **3.8.2.- Pavimento de calzadas y aparcamientos**

Los áridos para el hormigón de las losas de calzadas y aparcamientos cumplirán, además, las prescripciones establecidas para cada categoría en el artículo 550, "Pavimentos de hormigón", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./891/2004, de 1 de marzo.

### **3.9.- HORMIGONES**

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

### **3.9.1.- Norma general**

Como norma general, los hormigones que se utilicen en las obras deberán ajustarse a las especificaciones de la EHE, así como a lo prescrito en los artículos 610, "Hormigones", y 630 "Obras de hormigón en masa, o armado", del PG-3.

### **3.9.2.- Tipos de hormigón**

Los tipos de hormigones a utilizar en las distintas unidades de obra serán:

- HM-15: Para hormigón de limpieza.
- HM-20: Para cimientos, soleras y refuerzos de canalizaciones, obras de fábrica siempre que sean de hormigón en masa, así como para soleras de acera.
- HM-25: Para losas de calzadas y aparcamientos.
- HA-25: Para anclajes y hormigón armado en general.
- HA-30: Para todos aquellos elementos armados que estén en contacto con el agua.

### **3.9.3.- Losas de calzadas y aparcamientos**

El hormigón para las losas de calzadas y aparcamientos deberá ajustarse a lo prescrito en el artículo 550, "Pavimentos de hormigón", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./891/2004, de 1 de marzo.

Aun cuando se ha establecido, como forma más sencilla de control, el valor de la resistencia característica a compresión en 250 kp/cm<sup>2</sup>. (HM-25), el

contratista podrá optar por el método de ensayo previsto en el mencionado artículo 550 del PG-3. En este caso, la resistencia característica a flexotracción será superior a 35 kp/cm<sup>2</sup>. (HP-35).

#### **3.9.4.- Consistencia**

La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará según lo previsto en el artículo 610, "Hormigones", del PG-3 permitiéndose tan sólo en las obras el empleo de hormigones de consistencia seca o plástica.

Se rechazará directamente cualquier unidad de amasado (elaborada en obra, o transportada mediante camión), en la que efectuadas tres comprobaciones del descenso del cono de Abrams se obtengan, en dos de ellas, descensos superiores a los admitidos, incluidas las tolerancias.

#### **3.10.- ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES**

Se prohíbe el empleo de toda clase de aditivos y adiciones para los hormigones, salvo autorización expresa, por escrito del Director de la obra. En este caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 29, "Otros componentes del hormigón", de la EHE.

#### **3.11.- MORTEROS DE CEMENTO**

Los morteros a utilizar en las obras se ajustarán a lo establecido en el artículo 611, "Morteros de cemento", del PG-3.

### **3.12.- LADRILLOS Y FÁBRICAS DE LADRILLO**

#### **3.12.1.- Ladrillos**

Los ladrillos a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones de los artículos 221, "Ladrillos huecos", 222, "Ladrillos macizos" ó 223, "Ladrillos perforados", del PG-3, y las establecidas en el pliego RL-88.

#### **3.12.2.- Fábricas de ladrillo**

Para la ejecución de las fábricas de ladrillo se estará a lo dispuesto en el artículo 657, "Fábricas de ladrillo", del PG-3.

### **3.13.- BALDOSAS DE CEMENTO**

Las baldosas a utilizar en las obras se adaptarán a lo dispuesto en el Artículo 220, "Baldosas de cemento", del PG-3, así como a la Norma UNE-EN 13748-2:2005 debiendo ser baldosas de terrazo para uso exterior del tipo de losas pétreas, según se especifica en los Planos. Los colores y la textura serán sometidos a la aprobación por la Dirección Facultativa de las obras, presentando acabado de "piedra picada fina o abujardado", en color crema y negro.

Las citadas baldosas serán cuadradas de 33 cm. de lado con un espesor mínimo de 5 cm. Por tanto, su designación según la citada Norma UNE será:

**BALDOSA DE CEMENTO-TERRAZO-USO EXTERIOR- 330 x 330 x 50**

La capa de rodadura tendrán un espesor mínimo de 12 cm y estará convenientemente hidrofugada, de tal manera que la absorción de esa capa no sea superior a 0,1 g/ cm<sup>2</sup>. estará libre de eflorescencias y manchas y tendrá un color estable e intenso. Además, deberá estar tratado en superficie de resinas impermeabilizantes y sellantes de tono.

Las baldosas deberán cumplir la expresada norma UNE-EN 13748-2:2005 presentando las siguientes características:

Flexotracción	.....	Clase "U"
Carga de rotura	.....	Clase "7"
Desquite	.....	Clase "D"
Absorción total	.....	Inferior a 8%

Todas las baldosas deberán ser fabricadas por empresas certificadas en la Norma UNE ISO 9000/2000 otorgado por AENOR o entidad acreditada, disponiendo así mismo certificado de Producto.

Las franjas de pavimento táctil serán de color y textura contrastada del resto del pavimento.

BALDOSA DE CEMENTO HIDRÁULICAS DE BOTÓN 330x330x50.

### 3.14.- BORDILLOS, ENCINTADOS Y RÍGOLAS

Todos los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### 3.14.1.- **Bordillos, encintados y r golas prefabricados de hormigón**

Los bordillos, encintados y r golas prefabricadas que se empleen en las obras se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 570, "Bordillos", del PG-3 así como a lo establecido en la Norma UNE-EN 1344:2004 "Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo".

Los bordillos, encintados y r golas prefabricados de hormigón deberán tener grano fino y uniforme, de textura compacta y carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Deberán cumplir las condiciones de resistencia previstas en la NTE-RSP.

Los bordillos y encintados serán del tipo DOBLE CAPA y de clase R 6.

La forma y dimensiones serán 14x28 cm., 10x20 en encintados, y las correspondientes a los tipos A2 (10x20) en encintados y C9 (25 x 12,5 cm.) en delimitación de isletas.

En las curvas se utilizarán "bordillos curvos", según lo especificado en la citada norma.

### 3.14.2.- **Bordillos y encintados de granito**

El bordillo a utilizar en la delimitación de las zonas de acera o aparcamiento y calzada será de granito según prescripción del Ayuntamiento.

Cumplirán las siguientes prescripciones:



- a) Prescripciones descritas en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RSR "Revestimiento de Suelos. Piezas Rígidas".
- b) Prescripciones descritas en el Artículo 570 "Bordillos" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Del conjunto de prescripciones exigidas al bordillo de granito a utilizar en la separación de las zonas de acera o aparcamiento y calzada, se destacan:

- a) El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico ( $2.500 \text{ kg/m}^3$ ).
- b) La resistencia a compresión no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ( $1.300 \text{ kgf/cm}^2$ ).
- c) El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro ( $0,13 \text{ cm}$ ).
- d) La longitud mínima de las piezas será de un metro ( $1 \text{ m.}$ ). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.
- e) Los bordillos de granito serán homogéneos; de grano fino y uniforme; de textura compacta; carecerán de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
- f) Las partes vistas de los bordillos deberán estar acabadas con terminación en liso o aserrado.

La forma de los bordillos de granito a utilizar en la separación de las zonas de acera o aparcamiento y calzada será:

- A.- Sección transversal de treinta por quince centímetros (30x15 cm), con el canto achaflanado a cuarenta y cinco grados (45°) en una altura de tres centímetros (3 cm.), en todas aquellas zonas de delimitación en que exista resalto entre las mismas, entre aceras y calzadas o aparcamientos.
  
- B.- Sección transversal de veinte por diez centímetros (20x10 cm.), con el canto vivo, en todas aquellas zonas de delimitación en que no exista resalto entre las mismas, entre aparcamientos y calzadas.

### **3.15.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

Las tuberías de la red de distribución de agua cumplirán lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas para las tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U., así como las especificaciones de la Norma Tecnológica Instalaciones de Fontanería: Abastecimiento (NTE: IFA) e igualmente en la Norma UNE-EN 545-2007: "Tubos, rácores, accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".

El diámetro interior nominal de las tuberías de fundición dúctil será el indicado en los Planos.

Las juntas serán del tipo automática flexible.

El coeficiente característico de esta tubería, de acuerdo con la Norma ISO 2531 será  $K = 9$ .

El revestimiento interior de mortero de cemento centrifugado verifica las prescripciones generales de la Norma ISO 4179.

Los tubos se someterán en fábrica a una prueba de estanqueidad durante 15 segundos ya una presión de prueba de 32 bar.

Para poder seguir cada uno de los procesos de fabricación de los tubos y poder identificarlos inequívocamente, se les pondrá una marca o matrícula consistente en un número de orden dentro de la fabricación. Esta marca se realiza de forma visible durante la fabricación.

Se etiquetará cada extremo del tubo, indicando:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.
- Material.
- Referencia de identificación.

Los tubos se cargarán sobre camión mediante eslingas metálicas convenientemente protegidas, descansando sobre cunas de madera.

La descarga en obra se hará igualmente a través de eslingas similares a las utilizadas en carga, depositándose en obra con las precauciones necesarias para evitar desperfectos. No se permitirá el arrastre o radadura de las tuberías ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a los solicitados en los planos; así como a su llegada a la obra.

Las tuberías 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.

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

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

### **3.16.- TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO**

#### **3.16.1.- Tuberías para saneamiento**

Cumplirán lo expuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, presentando el fabricante sello de calidad según la norma UNE-EN ISO 9002 certificado por entidad acreditada en la RED IQNET. Igualmente los tubos dispondrán del sello AENOR de conformidad de producto.

Las tuberías serán de color teja corrugadas de doble pared, con junta por copa y anillo elástico con una Rigidez Circunferencial Específica (SN) de 8 kN/m<sup>2</sup> mínima. Cumplirán lo dispuesto en la Norma pr EN 13.476.

Las uniones serán por junta elástica no debiendo presentar éstas fugas con presión de 1 kg/cm<sup>2</sup> mantenida durante 30 minutos en las condiciones descritas en la norma UNE 53.114.

### **3.16.2.- Redes de canalización de otros servicios**

Serán aquellas que deben alojar los conductos para alumbrado público, energía eléctrica, instalaciones de control, telefonía, circuito TV, etc.

El diámetro nominal es el exterior teórico en milímetros sin tener en cuenta las tolerancias.

Será obligado que el espesor sea mayor o igual al correspondiente a una tubería de presión de trabajo de 6 atmósferas.

### **3.17.- TUBERÍAS DE POLIETILENO**

El fabricante de todas las tuberías de polietileno a emplear en la obra presentará sello de calidad según la norma UNE-EN ISO 9002 certificado por entidad acreditada en la RED IQNET. Igualmente los tubos dispondrán de sello AENOR de conformidad del producto.

### **3.17.1.- Redes de agua.**

Se emplearán en las acometidas domiciliarias, bocas de riego, derivadores y demás elementos especificados en los Planos y en otros documentos del proyecto.

Estarán constituidas por polietileno PE-40 de presión y cumplirán lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U., y en la Norma Tecnológica: Instalaciones de Fontanería: Abastecimiento (NTE-IFA), así como en la Norma UNE-EN 12201:2003 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducciones de agua. Polietileno (PE)".

Las piezas especiales serán de polietileno duro, o cualquier otro material sancionado por la práctica y aceptado por el Ingeniero Director de la Obra. No se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento. Los espesores serán los especificados en la citada Norma UNE-EN 12201:2003.

Sus diámetros o presiones de trabajo serán los especificados en los Planos y demás documentos del Proyecto; estas últimas nunca serán inferiores a diez atmósferas.

### **3.17.2.- Protección de cables**

Las tuberías de polietileno para protección de cables serán de PE corrugado doble capa, corrugado exterior y liso interior y habrán de cumplir lo especificado en las Normas UNE 50086-2-4: 1995.

### **3.18.- VALVULERÍA Y ACCESORIOS PARA TUBERÍAS**

#### **3.18.1.- Red de distribución**

Las válvulas y accesorios para la red de distribución cumplirán lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua y en la NTE-IFA.

Las válvulas y ventosas serán de fundición de igual o mayor presión nominal que la tubería en la que van a ser instaladas.

Las válvulas compuerta tendrán el eje de maniobra de acero inoxidable pulido y la compuerta, que será de fundición, irán recubierta de caucho nitrílico deformable para conseguir la estanquidad por compresión del mismo. No presentarán acanaladuras ni surcos en la parte inferior del cuerpo de la válvula evitando de esta forma el depósito de arenas y barros que impedirían el buen funcionamiento de la compuerta. El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con protección epoxi.

Las válvulas de mariposa tendrán el eje de maniobra y el asiento del cuerpo de acero inoxidable y la junta de la mariposa será de elastómetro. El cuerpo de la válvula y la propia mariposa, serán de fundición dúctil. Dispondrán de un mando reductor manual.

Las válvulas de retención tendrán la clapeta de fundición revestida de elastómero y el asiento de la clapeta será de bronce. El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil.

Para diámetros iguales o superiores a 300 milímetros se utilizarán siempre válvulas de mariposa. Para facilitar su montaje y desmontaje, irán precedidas siempre de carretes de desmontaje y para garantizar su estabilidad en las maniobras de apertura y cierre su unión con el macizo de anclaje se asegurará mediante carretes de anclaje.

Los carretes de desmontaje serán de fundición dúctil, con bridas, y permitirán, con su manipulación, un huelgo mínimo de cuatro centímetros.

Los carretes de anclaje serán también de fundición dúctil, con bridas en los extremos, y nervios de anclaje en la zona embebida en el macizo de hormigón de anclaje.

Las ventosas serán de triple efecto y tendrán dos flotadores esféricos con alma de acero revestido de elastómero. Permitirán la entrada y salida de grandes cantidades de aire por medio de un orificio recubierto de una cazoleta perforada. Para evacuar pequeñas cantidades de aire llevará un tobera calibrada. Irá provista de una llave de purga de accionamiento manual para comprobar el buen funcionamiento de la ventosa y tendrá una válvula interior de aislamiento con obturador de elastómero. El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil.

Toda la valvulería que se instale en la red de distribución irá revestida interior y exteriormente de empolvado o resina epoxi.

La tornillería y accesorios serán de acero galvanizado o acero inoxidable.



Las piezas especiales se acoplarán mediante JUNTA MECÁNICA EXPRÉS o JUNTA DE BRIDAS.

Los productos suministrados contarán con Sello de calidad del Producto y del Fabricante conforme a la normativa CE.

### 3.18.2.- Red de alcantarillado

Los accesorios para la red de alcantarillado (empalmes, acometidas, derivaciones, etc...) serán de PVC color teja lisas con una Rigidez Circunferencial Específica (S.N) de 8kN/m<sup>2</sup> mínima y su unión se hará mediante junta elástica. Contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### 3.19.- ACERO EN REDONDOS

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero especial B-400-S y B-500-S, en general.

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos en el artículo 31.2 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE). Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

Las barras corrugadas de acero para hormigón armado cumplirán las prescripciones establecidas al respecto en la citada EHE, así como en el artículo

241 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" (PG-3). Además deberán satisfacer las siguientes condiciones particulares:

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo, y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón.

Se acopiarán por separado las barras de distinto tipo o proceso de fabricación, y las barras soldables de las que no lo son. Con objeto de evitar confusiones se recomienda señalar con distintos colores los extremos de las barras de aceros diferentes, siguiendo el código cromático de la UNE 36.088.

Los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### **3.20.- ACERO EN PERFILES, CHAPAS Y CALDERERÍA.**

#### **3.20.1.- Perfiles laminados y chapa lisa.**

Los perfiles de acero a utilizar en las obras serán del tipo S 275 y las chapas de acero del tipo A-42-b.

Cumplirán lo establecido en el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SE A: Aceros.

Los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### 3.20.2.- Chapa estriada.

La chapa estriada será del espesor fijado en los Planos, en el que está incluido el reborde de dibujo antideslizante; en su defecto se fijará el espesor, en cada caso, por el equipo director.

Cumplirá lo establecido en el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SE A: Aceros.

Los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### 3.21.- TAPAS PARA REGISTROS Y ARQUETAS

#### 3.21.1.- Normas generales

Serán de fundición dúctil, con la forma y dimensiones previstas en los Planos. Su superficie exterior llevará dibujo de profundidad 4 mm e irá provista de taladros para levantamiento de la tapa. Interiormente llevará nervios de refuerzos.

Todas las tapas cumplirán la Norma UNE 41-300-87, así como la Norma Europea EN-124. Para las tapas a colocar en calzada o aparcamiento se exigirá que sean de la clase D-400, requiriéndose registros de la clase C-250 para las restantes.

Llevarán impresa la leyenda correspondiente al uso a que se destinen.

El fabricante de todas las tapas a emplear en la obra presentará sello de calidad según la norma UNE-EN ISO 9002 certificado por entidad acreditada en la RED IQNET. Igualmente las tapas dispondrán del sello AENOR de conformidad del producto.

### **3.21.2.- Redes de agua**

El peso mínimo de las tapas para los registros y arquetas de las redes de agua (distribución y alcantarillado), será 100 Kg/m<sup>2</sup>. de superficie de tapa, sin incluir la superficie ocupada por el cerco. Las tapas serán articuladas y con autocentrado en el marco, provistas de un sistema de bloqueo al marco por accionamiento de un tirador de apertura oculto en la superficie de la tapa.

Apoyarán sobre un cerco también de fundición dúctil. El peso mínimo del cerco será el ochenta por ciento (80%) del correspondiente de la tapa y estará provisto de una junta de polietileno antirruido y antibasculamiento.

Las tapas y los cercos estarán fabricados con fundición dúctil GS-500, EN-IGS-500-7, según las Normas ISO-1083:2004 y EN 1563.

Las tapas señaladas en los Planos como "estancas" dispondrán de un anillo elástico de 10 mm. de diámetro en neopreno sobre el que descansa la tapa. El bloqueo de la tapa se realizará mediante tres tornillos de acero inoxidable de 12 mm. de diámetro.

### **3.21.3.- Alumbrado público y energía eléctrica**

Las tapas para las arquetas de alumbrado público irán ubicadas, como norma general, en las aceras. Su peso mínimo será de 100 kg/m<sup>2</sup> de superficie

de tapa. El cerco tendrá un peso mínimo del 60% del de la tapa. Serán de clase C-250.

En el caso de que alguna arqueta se ubicara en la calzada, los pesos relativos de tapas y cercos habrían de aumentarse hasta los límites fijados para los registros de las redes de agua, siendo en ese caso de clase D-400.

Las tapas para las arquetas de energía eléctrica deberán cumplir, además, los requisitos específicos de las respectivas Compañías Distribuidoras.

### **3.22.- REJILLAS PARA SUMIDEROS**

Serán de fundición dúctil, con la forma y dimensiones previstas en los planos. Cumplirán lo establecido en la Norma UNE 41-300-87 así como en la Norma Europea EN-124, exigiéndose que sean de clase D-400. Su peso mínimo será de 170 Kg/m<sup>2</sup>. de superficie de rejilla, sin incluir la superficie ocupada por el cerco.

Apoyarán sobre un cerco también de fundición dúctil. El peso mínimo del cerco será el 80% del correspondiente de la rejilla.

Los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### **3.23.- BOCAS DE RIEGO**

Permitirán el acoplamiento de manguera y su accionamiento se hará mediante llave de cuadrado.

Tendrá cuerpo de fundición y mecanismo de bronce.

Serán del tipo blindado, es decir, irán alojadas en el interior de una arqueta de hierro fundido, cuya tapa irá sujeta mediante cadena, bisagra o similar, y provista de orificios laterales para permitir el desagüe.

La base de las bocas irá preparada para ser roscada o embridada al tubo de acometida.

Serán estancas bajo una presión de agua de quince atmósferas.

Los diámetros de entrada y salida serán de 40 mm.

Los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### **3.24.- BOCAS DE INCENDIO**

Los hidrantes contra incendio estarán constituidas por una llave de compuerta, un codo de acero de 90º, y un racor de boca de incendio unido al codo normalizado por el Servicio Provincial de Bomberos.

Cumplirán lo establecido en la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI: “Condiciones de protección contra incendios de los edificios”

Los diámetros de entrada y salida serán de cien milímetros. En la toma se dispondrá una válvula de compuerta embridada a la acometida.

Irán alojados en arquetas con la forma y dimensiones indicadas en los Planos, con dados de sujeción y anclaje para la válvula y el codo.

Los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### **3.25.- ELEMENTOS PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS SUBTERRANEAS**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Los tubos instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las normas UNE correspondientes.

Los tubos para las canalizaciones de energía eléctrica serán de polietileno alta densidad (PE-HD) corrugado exterior y liso interior, de acuerdo con la Norma de IBERDROLA NI 52.95.03, así como con la Norma Europea EN 50086 de 110 mm. de diámetro para los cables de B.T. de acometidas y de 160 mm. para los de A.T. y los de distribución en B.T.

La protección y señalización de los cables de A.T. directamente enterrados, se realizará mediante placas de protección de PVC de 1000x250 mm. tipo PPC RU 0206 según designación de UNESA.

Los tubos de las canalizaciones de A.T. y B.T. serán señalizados de manera tradicional con cinta de polietileno de color amarillo anaranjado que

llevará una inscripción que advierta la presencia de cables eléctricos adaptado a lo especificado en la recomendación UNESA 0206.

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo de 12 centímetros de espesor, de lado macizo R-100 kg/cm<sup>2</sup>, con juntas de mortero M-40 de 10 centímetros de espesor.

Los productos suministrados contarán con Sello de Calidad del Producto y del Fabricante.

### **3.26.- ELEMENTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO**

#### **3.26.1.- Normas generales**

Todos los elementos que se utilicen en el alumbrado público cumplirán las especificaciones previstas en la NTE-IEE, y en la MV de Alumbrado, y deberán ser previamente aprobados por el Equipo Director de las obras, a fin de garantizar su homogeneidad con el resto de las instalaciones municipales.

Todos los aparatos de iluminación y equipos descritos anteriormente serán sometidos a pruebas de laboratorio para comprobar sus características luminotécnicas, en especial en cuanto se refiere a la regularidad del flujo luminoso y al envejecimiento de todas sus partes, a cuyo efecto los concursantes entregarán, con sus ofertas, el prototipo de los aparatos correspondientes.

Los contratistas deberán entregar previamente a su aceptación lo siguiente:



1. Un dibujo de conjunto de los aparatos a escala adecuada.
2. Dibujos detallados de las partes vitales de las linternas, igualmente a escala apropiada.
3. Las curvas fotométricas o de distribución de luz que sean precisas para conocer sus características luminotécnicas.
4. Los concursantes presentarán además de catálogos, diseños o fotografías de los aparatos ofrecidos, una unidad de muestra dispuesta para su instalación, en condiciones de que puedan ser apreciadas sus características y eventualmente probado su rendimiento.

La situación de luminarias indicada en los planos debe tomarse como orientativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de Obra, a la vista de los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas.

Antes de instalar cualquier luminaria, se presentarán, para aprobación por el Director de Obra, todos los planos de detalle necesarios para definir los anclajes de cualquier tipo de luminaria.

### 3.26.2.- Lámparas y equipos

#### 1.- Lámparas

Se utilizan lámparas de VSAP PLUS de 150 W para los viales y de SAP-T PLUS de 100 y 70 W para las aceras y zonas verdes.

La tensión de alimentación de estas lámparas es de doscientos veinte voltios con una fluctuación de más-menos cinco por ciento ( $220 \pm 5\%$ ).

Se admitirán únicamente lámparas de primera categoría, suministradas por casas conocidas y con catálogos editados, en los que consten las características de las lámparas.

Podrá efectuarse un ensayo de flujo para comprobar el rendimiento así como un ensayo de la resistencia del casquillo, sosteniendo la lámpara inclinada y horizontal.

El periodo de encendido no será superior a cinco minutos (5 min).

Las características principales de las lámparas a utilizar serán las siguientes:

Concepto	VSAP-70 W	VSAP-100 W	VSAP-150 W
Flujo luminoso en lúmenes (a las 100 h. de funcionamiento)	6.600	10.500	17.500
Eficacia luminosa en Lúmenes/vatio.	95	105	116
Temperatura de color aprox. ( $^{\circ}$ K)	1.950	1.950	1.950

## 2.- Equipos

Equipo de encendido será de alto factor de potencia, con doble nivel para reducción del consumo.

Sólo se admitirán equipos de encendido procedentes de fabricantes conocidos, con catálogos editados con los datos técnicos necesarios que deberán ser entregados al Director de Obra.

El equipo de encendido irá instalado en el interior de la luminaria y estará compuesto por los siguientes elementos:

- a) Balasto especial, con dos reactancias.
- b) Dos (2) condensadores de veinticuatro microfaradios (24 F) para las lámparas de 100 y 150 W.
- c) Arrancador.
- d) Unidad de conmutación por relés.

Todo el conjunto irá colocado sobre una base soporte de hierro con un galvanizado de cinc (Zn) de buena calidad, espesor uniforme y perfectamente adherido al hierro, sin manchas ni grietas.

Los arrollamientos y demás componentes del circuito eléctrico estarán constituidos por hilo esmaltado y realizado sobre carrete de material adecuado para resistir sin deformación la temperatura de 120°C en su funcionamiento.

Los terminales deberán poder embornarse a cables de hasta seis milímetros cuadrados (6 mm<sup>2</sup>) de sección.

El núcleo será de chapa al silicio, de calidad 1.2 W/Kg. El valor de cresta será inferior a 1.7.

### **Reactancias.**

Se suministrarán con certificado de pruebas de un centro oficial donde se indiquen las pruebas de aislamiento, ruido, calentamiento, vibraciones y todos aquellos datos y valores necesarios para calificar la calidad de las mismas.

Satisfarán las exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento especificadas en la norma UNE-EN 61140:2004 para elementos de la clase I.

Se darán preferencia a aquellas reactancias cuyo relleno interior sea realizado en poliéster o material similar, reducido tamaño, ausencia de vibraciones y máxima disipación de calor.

### **Condensadores.**

Serán de láminas de polipropileno metalizado sobre núcleo estable, protegido por material aislante autoextinguible, con carcasa de aluminio. Serán del tipo seco, autorregulable.

La tolerancia en su capacidad será en más menos del diez por ciento ( $\pm 10\%$ ). La resistencia de aislamiento será de más de diez mil megaohmios por microfaradio.

La frecuencia de funcionamiento entre cuarenta y sesenta hertzios (40-60 Hz).

Los límites de temperatura comprendidos entre veinticinco grados bajo cero y ochenta y cinco grados centígrados (-25° a 85° C).

Podrán resistir una sobretensión del diez por ciento (10%) permanentemente y del veinte por ciento 20% instantáneamente.

Los condensadores se suministrarán con certificado de prueba de un centro oficial, relativo al cumplimiento de las características anteriormente descritas. Cumplirán la Norma CIE 566.

#### **Arrancador.**

Será capaz de dar una tensión de pico necesaria para el encendido de la lámpara a utilizar.

Se suministrarán con certificado de pruebas de un centro oficial donde se indiquen las características de pruebas con tensión, estabilidad de la tensión y todas aquellas que caracterizan al equipo.

Será capaz de suministrar a la lámpara picos de tensión, comprendidos entre 3000 y 4500 V hasta el momento en que la lámpara se encienda, en el cual dejará de funcionar.

#### **Unidad de conmutación.**

Estará formada por los relés que accionarán los elementos anteriormente especificados.

Serán relés tipo miniatura, incorporados en el equipo, con sus contactos de apertura y cierre para doscientos veinte voltios (220 V).

### **3.26.3.- Luminarias**

#### **3.26.3.1.- Luminaria en viales**

La luminaria para el alumbrado general de viales será cerrada, de las dimensiones y características indicadas en Planos, tipo IVF/1 de INDALUX o similar.

Estará constituida de carcasa, sistema óptico, cierre grupo óptico de vidrio templado y alojamiento para el equipo de encendido con una estanquidad IP66. La potencia será de 150 W, conforme se especifica en los planos.

Para las aceras y zonas verdes las luminarias serán tipo IQV e IJP-2 e IQV de INDALUX o similares.

### **3.26.4.- Columnas y báculos**

Se utilizarán columnas y báculos, homologados por el Ministerio de Industria de acuerdo con el R.D. 2642/1985, la O.M. de 11/7/1986, metálicas de acero AE-235-B de acuerdo a la Norma UNE-EN 10025:2006 de las siguientes características:

- Carga de rotura: 340/47 kg/cm<sup>2</sup>
- Límite elástico: 235 kg/cm<sup>2</sup>.

Estarán galvanizadas por inmersión en caliente de acuerdo con las especificaciones técnicas indicadas en la Norma UNE-EN ISO 1461:1999.

Las columnas y báculos tendrán forma, dimensiones, espesores de chapa, cimentaciones, etc., indicadas en los planos.

El fuste troncocónico será galvanizado y presentará una superficie desprovista de abolladuras, grietas u otras señales que denoten mala calidad de material o defectos de fabricación. En la base del fuste dispondrán de una puerta de registro provista de cierre de seguridad para dar acceso al interior, donde se instalará una placa para el conexionado y fusible de protección. Se prevé un tornillo roscado con arandela, tuerca y contratuerca para la conexión terminal de la puesta a tierra. Las bisagras de las puertas de registro y las cerraduras de las mismas tendrán suficiente solidez y permitirán cerrar perfectamente sin esfuerzo excesivo.

El replanteo de columnas se hará de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos, realizados con las luminarias seleccionadas. La posición final de las mismas deberá ser aprobada por el Director de Obra.

El levantamiento de los báculos y columnas para luminarias podrá hacerse manualmente, pero se recomienda hacerlo con grúas o aparatos auxiliares.

Las conexiones en el interior de los báculos y columnas se realizarán mediante terminales de presión, recubriéndose a continuación la parte cilíndrica del terminal y unos cuatro centímetros (4 cm.) de cable mediante cinta aislante, goma u otro material similar.

### 3.26.5.- Cajas de derivación

Estarán construidas en policarbonato. Serán de material autoextinguible (UNE 53315) doble aislamiento y con entradas cónicas ajustables a entrada de cables mediante prensaestopas.

Soportarán asimismo el ensayo de la bola caliente (UNE 21095) y estarán protegidos contra la corrosión y los agentes externos.

Tendrán unas dimensiones mínimas de ciento ocho por ciento ocho por cincuenta y seis milímetros (108 x 108 x 56 mm). El cierre se realizará con tapa mediante tornillos. Llevarán incluidas placas de montaje y bornes. Tendrán un grado de protección IP-55.

Las cajas de derivación y conexión se instalarán en el interior de báculos preferentemente. También se podrán instalar en el interior de arquetas. En cualquier caso, serán accesibles y fácilmente localizables.

Las entradas de los conductores en el interior de las cajas se realizarán mediante prensaestopas adecuadas.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornes de capacidad adecuada a las secciones de los cables a conectar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

Antes de tapar las mismas serán objeto de inspección por el Director de Obra, no pudiéndose tapar hasta que no de su aprobación.



### 3.26.6.- Placa de conexión

La placa estará fabricada en chapa de acero galvanizado o baquelita, con taladros para fijación a báculo y fijación de clemas de conexión.

Las clemas serán de tornillo, con capucha para conexión de conductores hasta cincuenta milímetros cuadrados (50 mm<sup>2</sup>).

La base portafusibles será seccionable de fijación de tornillos, para quinientos voltios (500 V), según Norma UNE 21103:2003.

El fusible será de seis amperios (6 A), trescientos ochenta voltios (380 V), y poder de corte de veinte kiloamperios (20 KA). Estará provisto de indicador de fusión, según Norma UNE 21103-2003 (II). La caja será estanca IP-55.

La caja se fijará a la columna y en su interior, se fijarán el resto de los elementos, tales como clemas y base portafusibles.

La caja se fijará mediante tornillos rosca chapa y el resto de los elementos, en vía de perfil DIN.

Se preverá el espacio para colocar la borna de tierra.

La situación será la adecuada para que se pueda acceder a la misma desde la puerta de la columna y se pueda conectar y desconectar con garantías.

### 3.26.7.- Conductores eléctricos

Los cables previstos en el presente proyecto serán cables con aislamiento de etileno-propileno y cubierta de neopreno, para tensiones de servicio de hasta mil voltios (1000 V), debiéndose adaptar a las siguientes características y cualidades:

Sólo se admitirán los procedentes de fábricas de renombrada categoría, que cumplan las normas del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y las normas UNE correspondientes.

Los cables deberán poder ir subterráneos, en bandejas, en interior de báculos, etc., instalados horizontalmente, inclinados o verticales, sin pérdida de sus características mecánicas y eléctricas.

Composición: sobre el conductor, formando una cuerda de cobre, se aplica una capa aislante de etilenopropileno.

Los cables, sobre la capa de aislamiento, llevarán una cubierta de neopreno especial para intemperie y resistente a la abrasión.

La cubierta exterior, tanto en los cables unipolares como en los multipolares, llevará grabada la marca del fabricante, tipo de cable, la tensión de servicio, el número de conductores y la sección nominal.

Estos cables cumplirán la Norma UNE 20448:1992.

Las secciones admitidas serán las indicadas en los planos y cualquier cambio deberá ser aprobado por el Director de Obra.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

Los extremos cortados deberán ir protegidos con cierres herméticos.

Las cargas admisibles en A, para cable de cobre (Cu) enterrado a veinticinco grados centígrados (25°C), serán las siguientes:

#### INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Sección unipolares mm <sup>2</sup>	Tres cables bipolar Cu	Un cable tripolar Cu	Un cable Nominal agrupados Cu
1.5	28	36	25
2.5	28	49	34
4	50	65	45
6	63	80	56
10	85	105	75
16	110	135	97
25	140	180	125
35	170	215	150
50	220	265	180
70	245	320	220
95	290	380	265

Las intensidades anteriores quedarán modificadas según el tipo de instalación (en tubo, bandeja, varios circuitos en el mismo tubo, etc) en los factores de corrección que marca el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se probarán con una corriente de TENSIÓN igual a dos veces la nominal más mil voltios (1000 V) con un mínimo de dos mil quinientos voltios (2500 V), debiendo resistirlo durante quince minutos (15 min) sin pérdida de sus cualidades.

El valor mínimo de la resistencia kilométrica del cubrimiento, expresado en megohmios y medido después de la inmersión de los cables en agua a quince grados centígrados (15 °C) u de estar sometido durante dos minutos (2 min) a una corriente de trescientos voltios (300 V), en corriente continua, será el siguiente:

Tensión de servicio	Sección igual o inferior a 50 mm <sup>2</sup>
1 Hasta 250 V	600
Entre 250 V y 750 V	1.200
Más de 750 V	2.000

#### **Rigidez dieléctrica.**

Antes de salir de fábrica y después de veinticuatro horas (24 h) de inmersión en agua, deberá resistir durante treinta minutos (30 min), una tensión de tres mil voltios (3000 V) entre conductores.

### **Resistencia mecánica.**

Un trozo de cinco metros (5 m) de longitud máxima se arrollará a la temperatura ambiente, no inferior a diez grados centígrados (10 °C), sobre un núcleo de diámetro igual a quince (15) veces el diámetro del cable, se volverá a desenrollar en dirección opuesta y se enderezará otra vez.

Después de ejecutada tres (3) veces esta operación, el trozo de cable utilizado debe aguantar la prueba de fábrica indicada anteriormente.

### **Limitación y extensiones.**

En ningún caso se sobrepasará las intensidades de corrientes prescritas.

### **Temperatura.**

La temperatura máxima del cable bajo servicio será de setenta y cinco grados centígrados (75 °C).

### **Conductor de tierra.**

El conductor de tierra, en los casos que lleve aislamiento, será un cable de tensión nominal hasta setecientos cincuenta voltios (750 V) y cumplirá las normas UNE 21022:1982 para conductores y UNE 21031:2001 para cables con aislamiento y cubiertas termoplásticas. La cubierta será de color amarillo-verde.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a diez (10) veces su diámetro ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo por lo menos permanecer doce horas en almacén a veinte grados centígrados (20 °C) antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los empalmes y conexión de los cables cumplirán las normas que al respecto se indican en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El aislamiento de la instalación y su conjunto deberá ser tal que resista durante un minuto una prueba de tensión de  $2 \times U$  más mil voltios (1000 V) a frecuencia industrial, siendo U la tensión nominal de la instalación.

Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores activos en relación al neutro puesto a tierra y entre conductores activos aislados, separando todos los receptores, dejando conectados todos los interruptores y montados los fusibles y enchufes.

Los cables estarán convenientemente identificados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

### 3.26.8.- Puesta a tierra

La instrucción complementaria del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MI B.T. 009, en su párrafo 2-5 especifica que las columnas y los apoyos accesibles que soportan luminarias estarán unidos a tierra si son metálicos.

Se conectarán además las partes metálicas que puedan quedar accesibles a una persona levantando la mano y manteniendo los pies en el suelo. Esta distancia, se fija con criterio generoso en 3 metros, por lo tanto, todos los elementos que queden a menos de tres metros de altura irán conectados a tierra y con el fin de reforzar la seguridad.

Aunque no sea estrictamente obligatorio, se dispondrá de un conductor de cobre desnudo de sección suficiente, enterrado bajo los tubos de canalización y conectado a las tierras.

El conductor de unión de las picas con el cuadro de medida, mando y protección será de cobre desnudo de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm<sup>2</sup>) de sección. El conductor de puesta a tierra de luminarias será de cero con seis a un kilovoltio (0.6/1 Kv), con aislamiento de PVC.

Las picas de puesta a tierra serán de acero cobrizado de dos metros (2 m) de longitud y dieciocho milímetros (18 mm) de diámetro.

El conductor general de tierra será de cobre desnudo recocido de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm<sup>2</sup>) de sección entre picas. La conexión del báculo a la pica se realizará con cable de 6 milímetros cuadrados (6 mm<sup>2</sup>) de sección.

Las luminarias se conectarán a un cable de tierra que partirá del punto de tierra o borna colocada en la placa de conexión y acompañará a los cables activos hasta la luminaria.

Los báculos llevarán una toma de tierra individual, consistente en una pica de acero cobrizado que se unirá al báculo o columna mediante conductor de seis milímetros cuadrados ( $6 \text{ mm}^2$ ) de sección.

Los marcos metálicos de las arquetas se conectarán a tierra con cable de cobre de dieciséis milímetros cuadrados ( $16 \text{ mm}^2$ ) de sección mediante soldadura aluminotérmica.

La resistencia de las puestas de tierra no será nunca superior a veinte ohmios, debiéndose colocar, si la naturaleza del terreno lo requiere, mayor número de picas de tierra.

En las proximidades de los centros de mando, se construirá el pozo de toma de tierra con la forma y dimensiones indicadas en los Planos, mediante una placa de chapa de acero galvanizada rectangular, de dimensiones  $1,00 \times 0,50 \text{ m}^2$  y 3 mm de espesor.

### **3.26.9.- Centro de mando**

Constituido por un cubículo de hormigón armado preformado en molde metálico, con una puerta de acceso al equipo interior. Este se dispone en dos compartimentos:

- el de maniobra y protección, totalmente accesible.



- el de acometida de cables y medida, con tapa precintada para uso exclusivo de la Compañía.

El equipo de medida, consistirá en un contador trifásico, 4 hilos, energía activa, doble tarifa además de un contador trifásico de energía reactiva y un reloj eléctrico para la discriminación de horas nocturnas.

Deberán instalarse interruptores tipo rotativo de dos posiciones con la calibración adecuada, para el encendido manual de cada una de las líneas.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se realizará mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar.

Las capacidades de los diferentes equipos serán las indicadas en los planos, y deberán proceder de fabricantes conocidos. Así mismo, deberán cumplir lo indicado al respecto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las normas UNE.

El programador estará compuesto de dos elementos independientes, que serán el terminal y el programador.

El programador constará de un teclado y display, que permitirá la entrada y visualización de datos y de un cable conector para su conexión al terminal.

El terminal estará previsto para su conexión a 125/220 V. El poder de ruptura del circuito astronómico y del circuito voluntario, será de 1500 W cada

uno. Estará equipado con batería de acumuladores Ni-Cd, intercambiable mediante conector y una reserva de marcha de 200 horas.

Constará de equipo de telecontrol del alumbrado, constituido por sistema informático de uso específico construido en una placa base integrada, que se instala en el centro de mando de alumbrado, y por un analizador de redes. La placa base se encargará de comunicarse con el analizador de redes, y de enviar la información de forma bidireccional con el servidor central. Esta placa controladora estará provista de un MODEM GPRS para la transmisión de datos al servidor central.

El tipo de montaje será saliente y fijación a rail DIN, con regleta para hilo de diámetro máximo de dos milímetros (2 mm).

El cuadro se montará totalmente en el taller del instalador o del suministrador de manera que en obra solamente sea necesario efectuar la colocación y las conexiones de los cables de salida y entrada, así como la comprobación y ajuste de protecciones y mandos.

El terminal será montado y conexionado en el centro de mando. Mediante el programador, se le introducirán los datos de latitud y longitud geográfico del lugar de la instalación. Además se programará para la posibilidad de programación de un encendido y apagado voluntario, comprendidos dentro del periodo de encendido astronómico.

El cuadro dispondrá de un regulador automático de flujo luminoso y estabilizador de tensión de 30 K.V.A. tipo MIMAVEN o similar con control independiente de tensión por fase, montado sobre bastidor acabado

bicromatizado en el interior del armario de fábrica general, intercalado entre el contactor y fusibles, con las siguientes funciones.

- Asegurar una tensión reducida en el momento de arranque minimizando el choque térmico.
- Estabilizar la tensión de alimentación en las instalaciones de alumbrado asegurando una tolerancia del  $\pm 2\%$  en la tensión de salida del equipo.
- Posibilitar la reducción del nivel luminoso de la instalación, reduciendo la tensión de salida en determinadas horas preestablecidas.

Mediante estas características se consiguen importantes ahorros en los gastos de explotación de las instalaciones de alumbrado tanto en energía eléctrica como en gastos de reposición y mantenimiento.

El equipo reductor y estabilizador constará por cada fase de un transformador variable y un transformador booster. La regulación de la tensión de cada fase será independiente en los modelos trifásicos.

El transformador variable será controlado por un conjunto de semiconductores de potencia y su circuito electrónico asociado. El circuito electrónico de control estará gobernado por un microprocesador que medirá las tensiones e intensidades que estén demandando las utilidades, controlará las variaciones de tensión, así como sobrecargas y puntas de intensidad y controlará a los semiconductores de las diferentes fases.

En dicho circuito, el usuario podrá programar el ciclo de trabajo y las tensiones estabilizadas de salida, una de régimen nominal (normalmente 220 V), una de arranque y dos tensiones de régimen reducido, para distintos tipos de lámparas.

Los equipos citados estarán protegidos en su entrada por medio de interruptores magnetotérmicos adecuados.

En la regleta de bornas del equipo, estará disponible la entrada para la orden de cambio a régimen reducido de la instalación, el cual se obtendrá conectando a unas bornas auxiliares una tensión de 220 V, siendo el sistema de maniobra elegido, el que seleccione la hora de entrada en funcionamiento del régimen reducido.

El equipo estará provisto de un sistema automático de BY-PASS, el cual permitirá la alimentación directa de red a la carga sin estabilizar. Ello puede originarse por una de las siguientes circunstancias:

- Tensión de salida ALTA
- Tensión de salida BAJA
- Cortocircuito
- Sobrecarga
- Falta de fase en la entrada
- Fallo de alimentación
- Fallo en las órdenes a la etapa de potencia
- Orden externa de paso a By-Pass (by-pass manual)

El equipo dispondrá de las siguientes protecciones:

- a) Interruptor magnetotérmico a la entrada.
- b) Protección contra corrientes magnetizantes. (Para evitar disparos de los ICP)
- c) Paso automático a by-pass en los siguientes casos:

- Sobrecarga
- Cortocircuito
- Fallo fase de entrada
- Fallo de tensión de salida
- Sobretensión y subtensiones en la salida

Asimismo, dispondrá de las siguientes señalizaciones ópticas:

- Tensión de salida en régimen nominal ..... (LNOM)
- Tensión de salida en régimen reducido..... (LRED)
- Sobrecarga en la salida ..... (LSOB)
- Equipo en BY-PASS..... (LBYP)
- Tensión de salida incorrecta ..... (LINC)
- Cortocircuito o Pico de corriente ..... (LCRT)

El cuadro de mando constará, al menos, de los siguientes elementos:

- Un reloj interruptor programable.
- Un conmutador de lectura de tensión entre todas las fases (entrada y salida).
- Un contactor libre de tensión para programador externo.
- Bornas de alimentación y maniobra auxiliar reloj horario.

- Bases portafusibles.
- Interruptor magnetotérmico, curva "D", para la intensidad determinada en el Anejo de Alumbrado Público.
- Voltímetro.
- Una lámpara de 60 W/220 CV con su portalámparas y accesorios para su correcto funcionamiento.
- Conmutador by-pass para selecciones equipo o ud. directa.
- Un equipo regulador de flujo luminoso y estabilizador de la tensión.

Todo ello deberá ir debidamente cableado conexionado y probado.

Todos los elementos incluidos en el centro de mando serán del tipo normalizado y proceder de fabricantes conocidos, así mismo deberán cumplir lo indicado al respecto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas UNE debiendo ser aprobadas previamente por el Equipo Director.

### **3.27.- MATERIALES ASFÁLTICOS**

#### **3.27.1.- Riegos de imprimación o de adherencia**

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de imprimación (sobre capa penetrable) será emulsión catiónica de imprimación ECI, y en los de adherencia (sobre capa no penetrable) será emulsión catiónica de rotura rápida ECR-1, que cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 213, "Emulsiones bituminosas" del PG-3 (anteriormente "Emulsiones asfálticas"), modificado por Órdenes Ministeriales de 21 de Enero de 1988, 8 de mayo de 1989 y 27 de diciembre de 1999.

### **3.27.2.- Mezclas bituminosas en caliente**

El ligante bituminoso a emplear en las mezclas en caliente será betún asfáltico B60/70 que cumplirá las prescripciones establecidas en el artículo 211, "Betunes asfálticos" del PG-3, modificado en las mismas Órdenes Ministeriales.

### **3.27.3.- Áridos**

#### **a) Normas generales**

Los áridos a utilizar para la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente procederán de plantas con marcado CE y cumplirán los requisitos establecidos en el apartado 542.2.2, "Áridos", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./891/2004, de 1 de marzo.

#### **b) Árido grueso**

El coeficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura será superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

#### **c) Árido fino**

Será arena procedente de machaqueo, o una mezcla de ésta y arena natural que contenga, al menos, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de arena de machaqueo.

#### **d) Filler**

Como filler de aportación se utilizará exclusivamente cemento CEM II/32,5 exigiéndose una proporción mínima del tres por ciento (3%) en peso de la mezcla.

#### **3.27.4.- Tipo y composición de la mezcla**

Las mezclas bituminosas en caliente a utilizar para la ejecución de las obras serán las denominadas AC SURF 12. Cumplirán las especificaciones del apartado 542.3., "Tipo y composición de la mezcla", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./801/2004, de 1 de marzo.

#### **3.28.- ELEMENTOS PARA SEÑALIZACIÓN**

##### **3.28.1.- Señalización horizontal**

##### **3.28.1.1.- Pintura**

La pintura deberá ser homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de materias extrañas, y no contendrá más del 1% de agua. Será de clase B (color blanco).

El valor mínimo de la retrorreflexión a los 6 meses de la aplicación será superior a 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.



### 3.28.1.2.- Microesferas

Las microesferas de vidrio a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán las indicadas en la norma UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE EN-1424, previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

### 3.28.2.- Señalización vertical

Los elementos empleados para la señalización vertical cumplirán con lo establecido en el artículo 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes" del PG-3.

#### 3.28.2.1.- Elementos de sustentación y anclaje

Los postes serán de acero galvanizado.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente.

#### 3.28.2.2.- Elementos reflectantes para señales

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

- 1.- Una película protectora: la capa de protección cubrirá completamente al adhesivo.
- 2.- Un adhesivo: su adherencia al soporte metálico será del cien por cien (100%).
- 3.- Un aglomerante coloreado: será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.
- 4.- Microesferas de vidrio: no se admitirán fallos que alteren el fenómeno catadióptrico.
- 5.- Una película externa de laca: será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

El nivel mínimo de reflectancia será el establecido en la publicación del MOPTU "Señales Verticales de Circulación", de Junio de 1992.

### **3.29.- INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS Y EQUIPOS**

Los elementos comprendidos en el presente Artículo constan del suministro para toda la instalación, mecanización en taller y obra, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares, materiales y realización de todas las operaciones necesarias para ejecutar las instalaciones y equipos que contempla el Proyecto: válvulas automáticas, grupos motobomba, motores eléctricos, instalaciones eléctricas, elementos de medida y control, sistemas de automatismo, hidropresores, instalaciones de servicios, instalaciones de riego

automático, etc..., incluyéndose en cada uno de ellos todos los elementos y accesorios, piezas de montaje y conexión, anclajes, etc..., precisos para cumplir adecuadamente las funciones exigidas, aun cuando dichos elementos no estuviese especificados en ninguno de los documentos contractuales del presente Proyecto.

Los planos del Proyecto indican la disposición general de los sistemas citados. Si el Contratista considerase necesario hacer variaciones o un mayor detalle de los mismos, deberá solicitarlo del Ingeniero Director, sin cuya autorización por escrito, le será prohibido introducir modificaciones, disminuciones o excesos en el sistema.

Los elementos principales de cada equipo serán de la mejor calidad existente en el mercado y elaborados en fábricas de reconocida solvencia. Cada elemento llevará marcado en sitio bien visible el nombre y dirección del fabricante.

El Contratista proporcionará catálogos, certificados de calidad y homologación, características y cuantos datos le sean requeridos por el Ingeniero Director, pudiendo éste último rechazar, en todo o en parte, los equipos que a su juicio no garanticen las características necesarias para un correcto funcionamiento.

### **3.30.- MATERIALES HALLADOS EN LAS OBRAS**

Los materiales u objetos aprovechables, a juicio del Equipo Director, que aparezcan con motivo de las obras (registros de fundición, válvulas, bocas de riego, bordillos, losas de granito, etc.) pertenecen al Ayuntamiento y el

Contratista está obligado a extraerlos cuidadosamente y depositarlos en los almacenes que le sean fijados.

### **3.31.- OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE CAPÍTULO**

Los demás materiales que se empleen en las obras de este Proyecto, que no hayan sido especificados en este Capítulo serán de buena calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio. Todos los productos suministrados procedentes de un proceso de fabricación industrial contarán con Sello de Calidad del producto y del Fabricante y así mismo los áridos empleados en las diferentes unidades de obra procederán de plantas con marcado CE.

### **3.32.- CALIDAD DE LOS MATERIALES. ENSAYOS**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Ingeniero Director, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el supuesto de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte de la Dirección de la Obra, se someterán los materiales en cuestión al examen de un laboratorio homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

Entre tanto, se estará a lo dispuesto con carácter general en el capítulo II de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## **CAPÍTULO IV**

# **EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS**

## **CAPÍTULO IV.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS**

### **4.1.- NORMAS GENERALES**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las normas y reglamentos citados, y a lo que este Pliego desarrolla, rigiendo lo dispuesto en el artículo 102, "Descripción de las obras", del PG-3.

En aquello que no quede especificado, se estará a lo dispuesto en el artículo "Ejecución de obras no especificadas", de este Pliego.

El desarrollo de este tipo de obras en área urbana, donde existen servicios públicos subterráneos, obligará a tomar las medidas precautorias oportunas para no suspenderlo, viniendo el Contratista obligado a mantenerlo y reponerlos a sus expensas en caso de rotura, e incluso a montar instalaciones provisionales mientras se ejecutan obras.

En la ejecución de cualquier unidad de obra, tendrá siempre presente el Contratista los intereses del vecindario, y procurará ocasionar el menor trastorno, dejando expeditas vías de acceso a las viviendas y agilizando aquellos tajos que causen molestias imprescindibles a los usuarios de las vías públicas.

La adaptación de servicios existentes a nuevas rasantes (caso de registros, acometidas...) se considera incluida en las unidades y precios de que consta el presente Proyecto, así como la adaptación, reposición o adecuación al estado final de las obras de las instalaciones o servidumbres preexistentes (fachadas, peldaños, tapias, canalones, etc.).

#### **4.1.1.- Programa de trabajo**

El orden de la ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras y será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier obra, el Contratista deberá ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras y recabar su autorización.

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se prevea anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Ingeniero Director.

#### **4.1.2.- Métodos Constructivos**

El Contratista podrá a su vez emplear cualquier método constructivo para ejecutar las obras, siempre que en su Plan de Obra y en el Programa de Trabajos lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Dirección de obra. También podrá variarlos durante la ejecución de las obras sin más limitaciones que la autorización del Ingeniero Director, que se reserva el derecho de reposición de los métodos anteriores en caso de comprobación de la menor eficacia de los nuevos.

#### **4.1.3.- Replanteo de las obras**

Bajo la dirección del Ingeniero Director o del subalterno en quien delegue, se efectuará sobre el terreno el replanteo general de la obra, disponiendo siempre que sea preciso hitos de nivelación que sirvan de referencia para llegar a las cotas exactas de excavación.



Una vez efectuado el replanteo el Contratista quedará obligado a la conservación del mismo durante todo el tiempo que duren las obras.

#### **4.1.4.- Instalaciones y medios auxiliares**

Todas las instalaciones y medios auxiliares para la ejecución de las obras del presente Pliego, son de cuenta y riesgo del Contratista, tanto en su proyecto como en su ejecución y explotación.

El Contratista presentará a la Propiedad los planos y características técnicas de las instalaciones auxiliares para la ejecución de las obras que se citan y que no son de abono.

#### **4.2.- DEMOLICIONES**

Para la ejecución de las demoliciones necesarias en las obras se seguirá lo dispuesto en el artículo 301, "Demoliciones", del PG-3 modificado por Orden F.O.M./1382/2002, de 16 de mayo, incluyéndose en esta denominación la rotura y demolición de aceras y pavimentos existentes.

Para la rotura del pavimento existente se ejecutará previamente un corte longitudinal con una radial, para su posterior rotura mediante martillo manual, ejecutando primero la acera y luego la calzada. Para evitar el riesgo que supone la falta de cimentación en los edificios colindantes.

En la ejecución se incluye el transporte de los productos sobrantes a vertedero.

#### **4.3.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN**

Se ejecutará de acuerdo con lo previsto en el artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./1382/2002, de 16 de mayo.

Su ejecución incluye además de lo previsto en el PG-3 el despeje y desbroce del terreno si fuere necesario.

#### **4.4.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

Se ejecutará de acuerdo con lo previsto en el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./1382/2002, de 16 de mayo.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápido posible para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo aumentando así las dimensiones del mismo. Si las operaciones sucesivas a la excavación no se van a realizar inmediatamente después de la excavación, no se efectuará ésta hasta la rasante definitiva, dejando al menos una capa de 20 cm de terreno inalterado que será excavado con posterioridad.

Como norma general, no se emplearán explosivos en la excavación de las zanjas. No obstante en aquellos casos especiales en los que sea factible su utilización y así lo autorice el Ingeniero Director de las obras, cuando se

empleen explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

En el caso de que los materiales de las excavaciones se utilicen para el relleno, los acopios podrán colocarse a modo de cordón discontinuo a lo largo de la zanja, separado al menos a igual distancia del borde de ésta que la profundidad de la misma, y dejando pasarelas de seguridad al menos cada 50 m.

Las entibaciones, apeos y agotamientos que sean necesarios para la ejecución de las excavaciones no darán derecho a reclamación alguna del Contratista, entendiéndose que su coste está incluido en el precio unitario de los movimientos de tierras.

Independientemente de la señalización general de obra, las zanjas estarán protegidas por vallas, en todo el perímetro, hasta su completa terminación, incluido el alumbrado nocturno de señalización de peligro para vehículos y peatones. Considerándose dichas señalizaciones incluidas en los precios y presupuestos del Proyecto.

#### **4.5.- RELLENO DE ZANJAS Y POZOS Y RELLENOS LOCALIZADOS**

Se ejecutará por tongadas horizontales de un máximo de 30 cm. de espesor. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Los rellenos localizados se realizarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 322, "Rellenos localizados", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./1382/2002, de 16 de mayo, en la que pasa a ser el artículo número 332, sin que se consideren como tales los correspondientes de zanjas, pozos y arquetas. Se alcanzará una densidad seca mínima igual a la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

#### **4.6.- TERRAPLENES Y EXPLANADA MEJORADA**

Se ejecutarán de acuerdo con lo previsto en el artículo 330, "Terraplenes", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./1382/2002, de 16 de mayo.

Se alcanzará una densidad seca mínima igual a la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

#### **4.7.- SUB-BASE Y BASES GRANULARES**

Se ejecutarán de acuerdo a lo previsto en los artículos 500 y 501 modificados, actualmente artículo 510, "Zahorras", del PG-3. Se alcanzará una densidad igual como mínimo, al 97% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado para la zahorra natural y del 100% para la artificial.

Previamente a la ejecución de esta unidad de obra se procederá a la terminación y refino de la explanada, según el artículo 340, "Terminación y refino de la explanada", del PG-3, modificado por Orden F.O.M./1382, de 16 de mayo, consiguiéndose una densidad mínima igual al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

#### **4.8.- SUELOS ESTABILIZADOS CON CAL**

La estabilización "in situ" de suelos con cal para el cimiento de la explanada, se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 512 del PG-3, según Orden FOM/591/04, de 1 de marzo, debiendo alcanzarse un índice CBR mínimo a los siete días igual o superior a 6. Para la ejecución de esta unidad de obra se exigirá el empleo de una recicladora mecánica por vía húmeda.

#### **4.9.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN**

La ejecución del pavimento de hormigón se realizará por paños alternos, con juntas a tope o de forma continua.

En caso de realizarse el hormigonado de forma continua, las juntas se ejecutarán en fresco y se utilizarán materiales que no absorban agua. La profundidad de la junta no será inferior a un tercio del espesor de la losa de hormigón.

Las juntas de retracción se dispondrán a una distancia máxima de 4,00 m. y siempre que coincidan pozos o arquetas en el pavimento. Ninguna de las placas del pavimento presentará ángulos en planta inferiores a 60°. Serán de aplicación todas las demás condiciones previstas en el Art. 550 "Pavimentos de hormigón" del PG-3, modificado por Orden F.O.M./891/2004, de 1 de marzo.

#### **4.10.- HORMIGONES**

No se efectuará la puesta en obra del hormigón en tanto no se obtenga la conformidad del Director de Obra, una vez que éste haya aprobado

la posición definitiva y dimensiones de encofrados, armaduras, vainas, anclajes y demás elementos. Asimismo, el contratista deberá disponer en el tajo de los elementos de compactación y puesta en obra, en número suficiente para garantizar en todo momento la continuidad del hormigonado, incluso por avería en alguno de ellos.

El tiempo comprendido entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra será, como máximo, de hora y media. En cualquier caso nunca se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se aceptarán las amasadas en las que se aprecie falta de continuidad respecto a las anteriores, segregaciones, áridos no cubiertos o variaciones en la consistencia que excedan las tolerancias previstas en la EHE.

La altura máxima de vertido libre será de 1,50 m, no permitiéndose segregación ninguna en el hormigón.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuadas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas.

En principio, la compactación se realizará por vibración normal, de acuerdo con lo establecido en la EHE. El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno (1) por cada 25 m<sup>2</sup> de superficie que se hormigona, con un mínimo absoluto de dos (2) por pieza. No obstante, el Director de Obra podrá señalar aquellos casos en que, aun sin estar especificados en el presente Pliego, resulta aconsejable utilizar vibradores de superficie u otros medios de compactación.

El vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen a las armaduras. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.

Respecto al hormigonado en tiempo frío, caluroso o lluvioso, será de obligado cumplimiento lo que al respecto se detalla en la EHE y el artículo 610 del PG-3. En particular se recuerda la necesidad de suspender el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados, sirviendo de indicativo el hecho de que la temperatura registrada a las 9h de la mañana (hora solar) sea inferior a los cuatro grados centígrados (4°C).

Asimismo se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura ambiente supere los 40°C. Las limitaciones anteriores podrán ser modificadas a juicio del Director de Obra, mediante la adopción de las medidas especiales que resulten necesarias.

El curado del hormigón se realizará mediante riego con agua en la superficie. En principio el plazo mínimo de curado será de siete (7) días, y, en cualquier caso, hasta que el hormigón alcance una resistencia igual al setenta por ciento (70%) de la resistencia característica de proyecto.

Adicionalmente el Director de Obra proporcionará las normas complementarias que estime oportunas para la fabricación, puesta en obra, compactación y curado del hormigón, debiendo igualmente aprobar los medios y sistemas de transporte, vertido y vibrado.

Cuando la forma de la sección de hormigón sea tal que el encofrado tenga ángulos entrantes, deberá retirarse éste tan pronto como sea posible, después del fraguado del hormigón, a fin de evitar fisuras de retracción.

Todos los encofrados se retirarán sin producir sacudidas ni vibraciones que puedan perjudicar al hormigón.

Terminadas las piezas, los defectos de planeidad o irregularidades de los paramentos, medidos haciendo pasar un escantillón de perfil adecuado y de 2 m de longitud, no excederán los 5 mm en las superficies vistas y los 20 mm en las ocultas.

Los ensayos de control se llevarán a cabo independientemente para cada tipo de hormigón, con una frecuencia no inferior a un ensayo cada 150 m<sup>3</sup> de hormigón diario, o unidad de obra completa.

Si los resultados a los veintiocho días dan una resistencia característica inferior a la especificada, el Ingeniero Director, en plazo no superior a tres días, decidirá sobre la aplicación de uno de los siguientes procedimientos:

- a. Considerar el hormigón como aceptable, sufriendo, a efectos de abono, una reducción proporcional a la reducción de resistencia (aquella reducción nunca será inferior al 5%, ni superior al 30%).
- b. Proceder al tallado de probetas en los tramos afectados. Si las resistencias obtenidas en una o varias series de seis probetas son todas no inferiores a la especificada se aceptará el hormigón normalmente; en caso contrario, o se tolera, como en el



procedimiento anterior, o se procede a la demolición y reconstrucción satisfactoria de la obra afectada.

#### 4.11.- ACERO EN REDONDOS

Las armaduras se colocarán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, disponiendo todos los elementos necesarios para asegurar su indeformabilidad antes de la ejecución del hormigonado y durante el vertido y compactación del hormigón, permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. En su colocación se cumplirán los requisitos del artículo 66.4 de la EHE.

Entre el encofrado y las armaduras se dispondrán separadores de mortero o de plástico para garantizar los recubrimientos especificados en los planos del proyecto, quedando expresamente prohibidos para realizar esta función los tacos de madera y elementos metálicos. En cualquier caso, los separadores deberán ser aprobados por el director de obra.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m), ni a dos metros (2 m) para los situados en un plano vertical.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío, a velocidad moderada y por medios mecánicos. El doblado de las barras se realizará con diámetros interiores que no excederán, en ningún caso, los límites establecidos a tal efecto en el artículo 66.3 de la EHE.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de los artículos 66.5 (Anclaje de las armaduras pasivas) y 66.6 (Empalme de las armaduras) de la EHE.

El nivel de control requerido es el que señala en los planos del proyecto, y se realizará de acuerdo a lo indicado en los artículos 90 y 95 de la EHE.

Las armaduras proyectadas se recibirán en el hormigón existente en una longitud mínima de 50 cm, con perforación previa y adherido mediante resina epoxi.

#### 4.12.- **BORDILLOS**

Se efectuarán de acuerdo con lo previsto en el artículo 570, "Bordillos", del PG-3.

Los bordillos se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, con la forma definida en los Planos. En su defecto se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica RSP.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm. Este espacio se rellenará con mortero de cemento del tipo M-450.

#### 4.13.- ACERAS

Las aceras estarán constituidas por un pavimento, constituido por baldosas de terrazo de 30x30x5 cm., recibidas con mortero de cemento sobre cama de arena y asentadas sobre un cimient o solera de hormigón. Este a su vez se asienta sobre una subbase granular.

##### 4.13.1.- Preparación de la superficie de asiento.

Se ejecutará de acuerdo con lo previsto en los artículos "Excavación de la explanación", o "Terraplenes y explanada mejorada", estando incluida en esta unidad de obra la terminación y refino de la explanada, análogamente a lo previsto en el artículo "Sub-bases granulares", y la extensión y colocación de ésta.

##### 4.13.2.- Solera de hormigón.

El pavimento de las aceras asienta sobre una solera de hormigón en masa HM-20, de 15 cm. de espesor.

La solera de hormigón se ejecutará en tiras longitudinales de longitud no superior a 6 m. El hormigonado podrá hacerse de manera continua, realizando posteriormente las juntas en fresco; o bien por zonas encofradas, en cuyo caso las juntas se realizarán a tope.

El hormigón se colocará en obra y se compactará mediante vibradores de aguja, de diámetro no mayor que un tercio del espesor de la solera, pasando a continuación una regla vibrante o maestra, de modo que se logre una superficie uniforme pero no bruñida.

La ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo dispuesto en el artículo 610.- "Hormigones", del PG-3 efectuándose el control de calidad de acuerdo con lo previsto en la EHE.

#### 4.13.3.- Pavimento de acera

El pavimento de las aceras será constituido por baldosas de terrazo, tipo losas pétreas de las características indicadas en el Capítulo III del presente Pliego. Las dimensiones, colores, textura y dibujos deberán ser previamente aprobados por el Equipo Director.

La ejecución del pavimento de acera se ajustará a lo previsto en la Norma Tecnológica RSR, estando incluidas en esta unidad de obra todas las capas allí previstas, aunque alguna de ellas no hubiera sido especificada, en los Planos o en los Precios.

#### 4.14.- FÁBRICAS DE LADRILLO

Para la ejecución de las fábricas de ladrillo se estará a lo dispuesto en el artículo 657, "Fábricas de ladrillo", del PG-3.

Las fábricas de ladrillo previstas en este proyecto se ejecutarán con ladrillo macizo y mortero tipo M-450; sus superficies irán enfoscadas con mortero M-450 en un espesor no inferior a 15 mm., procediéndose a un bruñido final.

#### **4.15.- TUBERÍAS DE PRESIÓN VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES. PRUEBAS.**

Las conducciones de agua de la red de distribución domiciliaria y de servicios, ya sean de PVC o de polietileno irán alojadas en zanjas, apoyadas en lechos de arena y recubiertas del mismo material. Las dimensiones de ambos serán las fijadas en los Planos.

Se efectuarán las pruebas de presión interior y estanquidad previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

A dichos efectos, se considerará como presión máxima de trabajo en cada tramo la presión de trabajo de los tubos; la presión estática será la diferencia entre la cota máxima de agua del depósito del que se suministre y la cota mínima de excavación en el tramo.

Para las válvulas, ventosas, hidrantes, bocas de riego, y demás accesorios, se efectuarán las pruebas previstas en las NTE, IFA e IFR.

El Contratista no rellenará las zanjas hasta que el Equipo Director dé su conformidad, no sólo respecto a las pruebas de presión y estanqueidad, sino también a la disposición de cada uno de los anclajes, válvulas, juntas y demás elementos que integran la conducción.

#### **4.16.- ALCANTARILLADO. PRUEBAS**

Las conducciones de alcantarillado se alojarán en zanjas e irán apoyadas en lechos de arena; las dimensiones de ambos serán las fijadas en los Planos.

Las pruebas a las que serán sometidas son las previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Además y una vez realizadas las pruebas pertinentes, se revisarán todas las conducciones de alcantarillado mediante cámara robotizada de video, a excepción de las acometidas.

El Contratista no rellenará las zanjas hasta que el Equipo Director dé su conformidad respecto a rasantes y pruebas.

#### **4.17.- REFUERZOS DE LAS CANALIZACIONES**

Se procederá al refuerzo de las canalizaciones de agua en los sitios previstos en los Planos, y en los que ordene el Equipo Director a la vista de las obras.

El refuerzo será el definido en los Planos.

#### **4.18.- ANCLAJES EN LAS CONDUCCIONES**

Se efectuarán anclajes en todos los puntos conflictivos de la red de distribución, como son: reducciones, codos, derivaciones, bridas ciegas, válvulas, etc.

La forma y dimensiones de los anclajes serán las previstas en los Planos, o en su defecto, en la NTE-IFA.

El hormigón de los anclajes será del tipo HA-25.

#### **4.19.- ARQUETAS Y REGISTROS**

Se dispondrán arquetas o registros en todos los puntos previstos en los Planos, y en aquéllos que, durante la ejecución de las obras, estimara necesario el Ingeniero Director.

Las arquetas y registros se ejecutarán con la forma y dimensiones previstas en los Planos.

Tanto el hormigón de la solera como el de los alzados será del tipo HM-20.

Las tapas de las arquetas y registros quedarán enrasadas con el pavimento, y los cercos anclados en el hormigón de coronación de los muros. Cumplirán las especificaciones previstas en el artículo "Tapas de registros y arquetas" de este Pliego.

#### **4.20.- SUMIDEROS**

Serán de aplicación las mismas consideraciones previstas en el artículo "Arquetas y registros", de este Pliego.

Las rejillas se adaptarán a lo previsto en el artículo "Rejillas para sumideros", de este Pliego.

#### **4.21.- POZOS DE LIMPIA**

Se situarán en la cabecera de todos los ramales de la red de alcantarillado.

Se ejecutarán con la forma y dimensiones previstas en los Planos.

Tanto el hormigón de la solera como el de los alzados será del tipo HM-20.

Los pozos de limpia llevarán una válvula de compuerta de 100 mm. de diámetro y una tubería de fundición dúctil del mismo diámetro, conectada a la red de distribución de agua e introducida en el pozo de registro de cabecera de la alcantarilla y alineado con ésta.

Para las tapas se estará a lo dispuesto en el artículo "Arquetas y registros", de este Pliego.

#### **4.22.- ACOMETIDAS A LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

Las acometidas a la red de distribución se efectuarán mediante collarín de toma en carga, de fundición, que irá previsto para roscar al mismo la tubería de la acometida.

Todas las acometidas llevarán al pie de la fachada de cerramiento de parcela la correspondiente válvula de corte, que será de bola, de cuarto de vuelta, alojada en una arqueta con su tapa identificadora, o bien enterrada, con conjunto de maniobra fijo para la válvula, formado por una varilla de maniobra, un tubo alargador, tapa guía para tubo alargador y soporte para tubo alargador, así como su boca de llave enrasada con el pavimento.

Las tuberías de las acometidas serán de polietileno de diámetro exterior 32 y 50 mm, conforme se especifica en los Planos, y se ajustarán a lo previsto en los artículos de este Pliego.



#### **4.23.- ACOMETIDAS A LA RED DE ALCANTARILLADO**

Las acometidas de alcantarillado se efectuarán con tubería de PVC para saneamiento corrugado exteriormente y liso interior, SN-8, de diámetro 200 mm para residuales, realizándose del diámetro especificado en Planos para la red de pluviales. Se efectuarán mediante la conexión directa a pozo de registro.

En general se procurará acometer en la generatriz superior de la tubería principal, derivando en la dirección adecuada mediante un codo en vertical, o a 45°.

Para la ejecución de la acometida se estará a lo dispuesto en el artículo "Alcantarillado. Pruebas", de este Pliego.

A fin de evitar asentamientos derivados del cruce de la tubería de acometida por encima de otras canalizaciones, toda la canalización de acometida se asentará sobre una cama de arena y se reforzará con hormigón del tipo HM-20, de 10 cm., de espesor, cuando el recubrimiento sea menor de 0,90 m.

Cada acometida llevará al pie de la fachada de entrada de parcela, una arqueta mediante derivación en T con boca de llave y su tapa de registro identificadora.

#### **4.24.- CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO PÚBLICO**

##### **4.24.1.- Normas generales**

Las canalizaciones para alumbrado público se efectuarán por los lugares previstos en los Planos, y con la forma y dimensiones allí especificados.

Se preverán arquetas en todos los quiebros y derivaciones, del tipo especificado en los Planos.

Como norma general la ejecución de las canalizaciones se ajustará a lo previsto en el "Pliego de Condiciones de Ejecución", de la MV de alumbrado.

##### **4.24.2.- Canalización bajo acera**

Las canalizaciones que discurran bajo las aceras se dispondrán junto al bordillo y paralelamente al mismo.

La canalización consiste en un tubo de PE-HD corrugado exterior y liso interiormente de 90 mm., de diámetro, por el que discurren los cables eléctricos, apoyado en una solera de hormigón de 5 cm. de espesor, y revestido de hormigón en una altura de 15 cm. Todos ellos alojados en una zanja de 30 cm. de anchura, a una profundidad no menor de 60 cm. desde la rasante de acera terminada.

El hormigón a emplear será del tipo HM-20.

#### 4.24.3.- Canalización bajo calzada

Se dispondrán en los cruces de calles y en los demás lugares indicados en los Planos.

La canalización consiste en tres tubos de PE- HD corrugado exterior y liso interiormente de 110 mm. de diámetro apoyados sobre una solera de hormigón HM-20, de 10 cm. de espesor, y revestidos de hormigón en una altura mínima de 50 cm., y en cualquier caso, hasta la parte inferior del pavimento de hormigón. Se alojará en una zanja de 50 cm. de anchura, a una profundidad no menor de 80 cm., desde la rasante de calzada terminada.

#### 4.24.4.- Instalación eléctrica

Serán de rigurosa observancia las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones de Régimen interno de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Los cambios de sección de los conductores se realizarán en las arquetas de registro, siempre mediante bornas aislantes, debiendo protegerse con fusibles calibrados en el punto más próximo.

Los empalmes necesarios se protegerán con tres cintas, una de vinilo, otra autosoldable en frío y la última del color elegido para cada fase.

Las grapas de sujeción serán de acero galvanizado de dos pies y un pie.

Toda derivación quedará protegida con los fusibles correspondientes.

La red de toma de tierra se conectará a los elementos que protege mediante atornillado al mismo, y a las picas con soldadura aluminotérmica.

#### **4.25.- CANALIZACIONES PARA LINEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS**

##### **4.25.1.- Zanjas y canalizaciones**

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 85 cm. y anchura de 60 cm. para las canalizaciones de baja tensión bajo acera y 1,30 m. de profundidad y anchura de 60 cm. para canalizaciones de alta tensión.

- Profundidad de 1,15 m. y anchura de 60 cm. para canalizaciones de baja tensión bajo calzada y 1,50 m (profundidad) y 60 cm (ancho) para media y alta tensión.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

a) Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.

b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

c) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.

d) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

e) Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm. en el caso de B.T. u 80 cm. en el caso de A.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de A.T. o las tres fases y neutro de B.T.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 35 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

#### 4.25.2.- Cable directamente enterrado

El cable de Media tensión irá directamente enterrado sobre un lecho de arena.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 35 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 1,20 m, excepción hecha en el caso en que se atravesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección con placa de PVC que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

#### 4.25.3.- Cable entubado

Este sistema se empleará para canalizar los conductores de la Red de Baja Tensión , y para los cruzamientos de calzada de los conductores de Alta Tensión.

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PVC rígido de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 160 mm para cable de B.T., 160 mm y 200 mm. para cable de A.T.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido con objeto de darles una protección. El fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección y cada 30 m se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a  $90^\circ$  y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 metros.

En la arqueta los tubos quedarán a 10 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables. Deberán tener tapas metálicas; provistas de orificios que faciliten su apertura y permitan la salida de una eventual concentración de gas. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración de agua de lluvia.

Considerando futuras ampliaciones, se enterrarán tubos vacíos de 160 mm. de diámetro que permitan el paso de cables de A.T. y B.T. para acometidas a abonados ó ampliaciones de la red de B.T. Además, todas las manzanas han sido rodeadas, en los lados por los cuales no discorra ningún cable, por tubos de PE de 160 de mm diámetro para el mismo fin.

#### 4.25.4.- Cruzamientos y paralelismos

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.



Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gasoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cable de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

a) 3 m. en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm. Dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesada esté contenida en una protección de no más de 100 m.

b) 1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia

entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en cables interurbanos o a 0.30 m. en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm. de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m. respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m. medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En todo caso deberán respetarse las distancias especificadas en el plano de zanjas para la instalación telefónica.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

#### **4.25.5.- Transporte de bobinas de cables**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable

enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá de fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

#### 4.25.6.- Tendido de cables

Los cables deben ser siempre enrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se pueden tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha torsión.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y al de la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distinto de dicho conductor.

b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de M.T., bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra. Una vez tendido el cable los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior de tubo.

#### **4.25.7.- Protección mecánica**

Las líneas eléctricas subterráneas de A.T. deben estar protegidas contra posibles averías por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa protectora de PVC, siendo su anchura de 25 cm. cuando se trate de proteger uno o dos cables. Se colocará una placa por cada par de cables.

#### **4.25.8.- Señalización**

Todo tubo o conjunto de tubos debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como

mínimo a 0,20 m. por encima de los tubos. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

#### 4.25.9.- Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

#### 4.25.10.- Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

#### 4.25.11.- Puesta a tierra

Todas las pantallas en A.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en A.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo



extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.

b) Distancia mínima de 0,50 m. entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

#### 4.25.12.- Tensiones transferidas en A.T.

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 m. y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

#### 4.25.13.- Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc. deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

#### **4.25.14.- Armario de distribución**

La cimentación de los armarios tendrá como mínimo 15 cm. de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta cimentación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

#### **4.26.- PUNTOS DE LUZ. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN**

##### **4.26.1.- Puntos de luz**

Los puntos de luz están constituidos por la luminaria, las lámparas y equipos auxiliares, el elemento sustentante (columna o báculo) y el cimiento necesario, y la pica para toma de tierra, así como el cableado correspondiente desde el conductor eléctrico hasta la luminaria.

En el caso de báculos y columnas, el cableado discurrirá por el interior de los mismos, y a través del cimiento en el que se dejará embutido en tubo protector de P.V.C.

Las dimensiones mínimas del dado de hormigón de cimentación será la definida en los Planos, y se utilizará hormigón del tipo HM-20. Los pernos de anclaje serán de acero galvanizado.

Los puntos de luz utilizados en cada caso vienen definidos en los Planos, y a través de la descripción detallada de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

#### 4.26.2.- Pruebas de instalación

Concluido el montaje de todas las instalaciones de alumbrado público, se efectuarán las pruebas de las mismas previstas en el Capítulo 5., "Recepción de Instalaciones" de la MV de Alumbrado.

En particular se efectuarán las comprobaciones de los niveles luminosos, rendimientos, caídas de tensión, conexiones, aislamientos, protección e identificación de fases.

##### 4.26.2.1.- Tensiones

Finalizada la obra se realizará la medición de las tensiones en el punto de conexión de la compañía y en los extremos de las líneas, a fin de comprobar las caídas de tensión y que éstas están dentro de los límites establecidos.

##### 4.26.2.2.- Niveles de iluminancias

Mediante un luxómetro de alta sensibilidad y precisión se realizará la medición de las iluminancias, realizándose ésta mediante cuadrículas de referencia para determinar la iluminancia media y los factores de uniformidad establecidas en el proyecto.

#### 4.26.2.3.- Factor de potencia

Con la instalación a pleno funcionamiento se realizará en el cuadro de mando y maniobras la comprobación del factor de potencia una vez finalizado el transitorio de arranque. Si éste fuese inferior al 0.9 se tomarán las medidas adecuadas para corregirlo.

#### 4.26.2.4.- Resistencia de las tierras

Se realizarán las correspondientes mediciones de las resistencias de las tierras instaladas, que deberán ser inferiores a veinte ohmios.

#### 4.26.2.5.- Aislamientos

Tal como establece la Instrucción Complementaria MI. B.T. 041 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se realizará la medición del nivel de aislamiento entre conductores y entre estos y tierra debiéndose obtener valores superiores a 250.000 ohmios. La medición se realizará antes de la puesta en servicio de la instalación y de acuerdo con el procedimiento establecido en la citada instrucción.

### 4.27.- MATERIALES ASFÁLTICOS

#### 4.27.1.- Riego de imprimación o adherencia

Se efectuará con el tipo de ligante bituminoso prescrito en el Capítulo precedente, y con la dosificación que se fije durante la ejecución de las obras, dada la variedad de tipos y estados de conservación de los firmes existentes,

partiendo de una dosificación inicial de quinientos gramos de betún residual por metro cuadrado (500 gr/m<sup>2</sup>).

La ejecución de esta parte de la obra se ajustará a lo previsto en el artículo 531, "Riegos de adherencia" del PG-3, modificado por Orden F.O.M/891/2004 de 1 de Marzo.

No se procederá al riego si existen fundados temores de precipitaciones atmosféricas en las siguientes doce horas (12 h).

El área regada se protegerá de modo que no se circule sobre ella durante, al menos, las siguientes ocho horas (8 h.), que se estima como periodo medio de tiempo necesario para poder proceder a la extensión de la capa de rodadura, una vez rota la emulsión, pero conservando aún su efectividad como elemento de unión.

#### **4.27.2.- Capa de rodadura**

##### **a) Norma general**

La fabricación, transporte y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se ajustará a lo previsto en el artículo 542, "Mezclas bituminosas en caliente", del PG-3, modificado por Orden F.O.M/891/2004 de 1 de Marzo.

##### **b) Instalaciones de fabricación, transporte, extendido y compactación**

La instalación de fabricación será automática, y de una producción superior a cuarenta toneladas por hora (40 Tm/h.).

Las extendedoras tendrán una capacidad mínima de extendido de cien toneladas por hora (100 Tm/h.), y estarán provistas de palpador electrónico.

Las máquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación, serán las siguientes:

- Un compactador de neumáticos con faldones, teniendo una carga por rueda de, al menos, dos toneladas (2 Tm.), y capaz de admitir una presión de los neumáticos de hasta nueve Kilopondios por centímetro cuadrado (9 Kp/cm<sup>2</sup>). Este compactador no deberá alejarse de la extendidora más de cincuenta metros (50 m.), debiendo ser reducida esta distancia en condiciones meteorológicas desfavorables. En ningún caso se regarán los neumáticos con agua.

- Un rodillo tándem de llantas, metálico, de nueve toneladas (9 Tm.), como mínimo.

- Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluya compactadores vibratorios, siempre que cumpla las exigencias de este Pliego, y cuente, al menos con un compactador de neumáticos.

### **c) Preparación de la mezcla**

La temperatura máxima de la mezcla, a la salida de la planta, será de 165° C.

#### **d) Características de la mezcla**

Las características de la mezcla determinadas según el método de ensayo Marshall, serán las siguientes (categoría de tráfico hasta T3 y arcenes):

- Estabilidad mínima.....	10 kN
- Deformación .....	2-3,5 mm.
- Huecos en mezcla .....	3-5 %
- Huecos en árido .....	15 %

#### **e) Transporte de la mezcla**

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla, media en la tolva de la extendedora, sea de ciento treinta grados centígrados (130° C). La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

#### **f) Extensión de la mezcla**

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min.), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Equipo Director de las obras, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

El extendido se realizará por franjas longitudinales, en el caso de no ser posible el extendido en el ancho total de una sola vez. Después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderá la segunda y siguientes, y se ampliará la zona de compactación para que incluya quince

centímetros (15 cm) de la primera franja. Siempre que sea posible la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará en la banda de señalización horizontal, y nunca bajo la zona de rodada. El extendido de la segunda franja se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros (1 o 2 cm.) del borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda extendida en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm.). Las juntas transversales de las diferentes franjas estarán desplazadas dos metros (2 m.), como mínimo.

En caso de lluvia o viento, la temperatura de extendido deberá ser diez grados centígrados (10° C) superior a la exigida en condiciones normales: es decir ciento cuarenta grados centígrados (140° C) en la tolva de la extendedora.

#### **g) Compactación de la mezcla**

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento diez grados centígrados (110° C). En caso de lluvia o viento la temperatura será ciento veinte grados centígrados (120° C).

El espesor de la capa, una vez compactado, será de cinco centímetros (5 cm). Se deberá estimar, en cada caso, el espesor de la mezcla sin compactar que debe dejar la extendedora para obtener el espesor previsto. Esta estima se realizará al comienzo de la extensión y, una vez fijado el espesor que debe dejar la extendedora, se comprobará frecuentemente mediante un punzón.



La densidad de la mezcla, una vez compactada, deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall.

#### **4.28.- ELEMENTOS E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS, PRUEBAS**

En el montaje de los dispositivos e instalaciones electromecánicas podrá el Ingeniero Director exigir la presencia permanente, y con cargo al Contratista, de personal especializado de la casa suministradora de los dispositivos, que dirija las operaciones de montaje y presencie las pruebas.

El contratista deberá proporcionar a la Propiedad tres ejemplares de las instrucciones de montaje, despiece y conservación de todos los dispositivos que entran a formar parte de la obra, así como tres esquemas eléctricos detallados de la instalación eléctrica y cuadro de Baja Tensión, proporcionando asimismo una relación de repuestos normales y herramientas específicas de montaje.

Todas las pruebas a realizar de los equipos electromecánicos se harán a expensas del Contratista, quien viene obligado a suministrar cuantas piezas, equipos y dispositivos sean necesarios para su realización.

Los instrumentos de medida utilizados para las pruebas deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director, debiendo el Contratista verificarlas y calibrarlas en un laboratorio oficial si así fuera exigido por la Dirección.

Previamente a la realización de ensayos de equipos e instalaciones se procederá a una limpieza total y a fondo de todas las instalaciones y sus

elementos eliminando humedades o excesos de grasas protectoras y soplando con aire a presión las cámaras de corte y seccionadores.

Se realizarán tres tipos de pruebas: estáticas; de funcionamiento de grupos; y a plena carga.

#### **4.29.- AGENTES METEOROLÓGICOS, AGUAS NATURALES, ETC.**

El Contratista deberá tomar las precauciones que sean necesarias para proteger los tajos, así como las unidades de obra todavía no recibidas, contra los daños que puedan producir los agentes meteorológicos, aguas naturales, etc., no pudiendo hacer reclamación alguna a la Propiedad por los daños que se puedan producir por estos conceptos, siempre que no haya sido denunciado por el Contratista con anterioridad, la necesidad de realización de obras complementarias

#### **4.30.- PLANOS DE EJECUCIÓN**

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta todos los dibujos y planos de detalle necesarios para facilitar y organizar la ejecución de los trabajos.

Dichos planos, acompañados de todos los cálculos correspondientes, deberá someterlos a la aprobación del Ingeniero Director de las obras a medida que sea necesario, pero en todo caso, con diez días de antelación a la fecha en que piense ejecutar los trabajos a que dichos diseños se refieren no admitiéndose bajo ningún concepto, el realizar una nueva unidad de obra sin la previa aprobación por la Dirección de las Obras. Esta dispondrá de un plazo de siete días a partir de la recepción de dichos planos, para examinarlos y

devolverlos al Contratista debidamente aprobados o acompañados, si hubiera lugar a ello, de sus observaciones.

El Contratista será responsable de los retrasos que se produzcan en la ejecución de los trabajos como consecuencia de una entrega tardía de dichos planos, así como de las correcciones y complementos de estudio necesarios para su puesta a punto.

#### **4.31.- LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

Es obligación del Contratista la limpieza y conservación de las áreas de trabajo, así como la construcción y posterior demolición de las instalaciones precisas para la realización de las obras.

Las obras estarán debidamente señalizadas a lo largo de su ejecución mediante los correspondientes carteles y señales de tráfico necesarios, así como vallas y pasos para peatones y los elementos auxiliares precisos, previstos en el Ordenanza de Seguridad y Salud del Trabajo, y disposiciones posteriores que se dicten.

Los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceras personas como consecuencia de la realización de los trabajos, y, especialmente, de los debidos a defectos de señalización y balizamiento y a falta de elementos de protección serán de responsabilidad exclusiva del contratista.

#### **4.32.- EJECUCIÓN DE OBRAS NO ESPECIFICADAS**

La ejecución de unidades de obra para las que no se han consignado prescripciones en el presente Pliego, o no estén incluidas en las normas o

reglamentos citados en el Capítulo II se realizará de acuerdo con las instrucciones verbales o escritas del Ingeniero Director, y las normas de buena práctica constructiva.

**CAPÍTULO V**  
**MEDICIÓN, VALORACIÓN**  
**Y ABONO DE LAS OBRAS**

## **CAPÍTULO V.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **5.1.- NORMAS GENERALES**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 106 "Mediciones y abono", del PG-3.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, superficie, longitud, peso o número, según figuren especificadas en el Cuadro de Precios nº 1.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica del que corresponde a los dibujos que figuran en los Planos, o en sus reformas autorizadas, no será de abono dicho exceso, y si éste resultara perjudicial, a juicio del Ingeniero Director, viene obligado a demolerlo a su coste y a rehacerlo con las dimensiones debidas.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión explícita en los Precios, o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, de algún material u operación necesaria para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de que la Compañía Iberdrola, Telefónica, Gas Natural o cualquier otra proporcionen gratuitamente materiales para la ejecución de las instalaciones comprendidas en el presente proyecto, el importe de los citados materiales se descontará en las certificaciones de obra para abono al Contratista de las partidas correspondientes, según la valoración establecida en el Anejo de Justificación de Precios, sin que de lugar a indemnización al contratista por supuestos perjuicios o lucro cesante.

## **5.2.- GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA**

Además de los gastos previstos en los artículos 103 a 106 del PG-3, (replanteo, ensayos, permisos, licencias, gastos diversos, etc.), serán de cuenta del Contratista los gastos derivados del mantenimiento, o sustitución en caso de rotura, de cuantos servicios públicos sean afectados por las obras, así como de los que sean necesarios para la reposición o adecuación al estado final de las obras de las servidumbres preexistentes (peldaños, fachadas, tapias, canalones, etc.). En particular se consideran incluidos en este apartado todos los gastos necesarios para la limpieza, señalización y protección de las obras durante su ejecución (vallado de obra, etc.).

Especialmente se incluyen a cuenta del Contratista los gastos originados por el replanteo de las obras.

## **5.3.- CONTROL DE CALIDAD, LABORATORIOS, ENSAYOS Y PRUEBAS**

El proyecto prevé un 2,5% del presupuesto de ejecución material para control de calidad.

Los ensayos serán realizados por el laboratorio que designe la Propiedad. En relación con los gastos ocasionados por estos ensayos y las pruebas que se efectúan, se seguirán los siguientes criterios:

- Los gastos ocasionados por la realización de ensayos o pruebas cuyo resultado sea negativo serán, en todo caso, de cuenta del Contratista.

- Los gastos ocasionados por los ensayos realizados por el Contratista, o encargados voluntariamente por él, y los ocasionados por los ensayos de

control exigidos por el Contratista serán en todo caso, de cuenta del Contratista.

- Los gastos ocasionados por el resto de los ensayos y pruebas realizados por orden del Director de las obras, serán abonados por la Propiedad con cargo al 2,50% (dos con cincuenta por ciento) que figura dentro del porcentaje destinado a Gastos Generales.

#### 5.4.- DEMOLICIONES

Para la medición y abono de la demolición de macizos, edificaciones y obras de fábrica, se estará a lo dispuesto en el artículo 301, "Demoliciones", del PG-3, modificado por Orden F.O.M/1382/2002, de 16 de Mayo.

No serán de abono las pequeñas obras de fábrica que se retiren al efectuar las operaciones propias de las excavaciones, entendiéndose que están incluidas en el precio de éstas.

La demolición de los pavimentos existentes, que hayan de eliminarse, se abonarán por metros cuadrados (m2.) realmente ejecutados; en el caso de que fuera necesario reponer dicho pavimento, por ser demolición en sitio con pavimento no incluido en las obras, se aplicará el precio de reposición de pavimento.

En ambos casos se entiende que el precio es independiente del tipo de pavimento a demoler, que será repuesto, con pavimentos iguales a los previstos para las obras, o los que en su caso ordene el Equipo Director a fin de adaptarse a los existentes.



Sólo se abonará la rotura de pavimento que haya sido expresamente medida y valorada en el presente Proyecto.

La medición de las edificaciones existentes en el ámbito del polígono será una única unidad y su abono se efectuará una vez realizada aquélla y transportados los productos a vertedero autorizado.

#### 5.5.- EXCAVACIONES

Las excavaciones en explanación se medirán y abonarán por metros cúbicos, obtenidos por diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes y después de la excavación, descontándose los excesos de excavación no justificados.

Las excavaciones en zanjas y pozos se medirán y se abonarán por metros cúbicos realmente excavados por debajo de la rasante de la explanación, ya que aunque la zanja sea realizada desde una rasante del terreno natural de mayor cota, esa excavación se considera incluida en la excavación para explanación.

Todas las excavaciones se consideran como excavaciones "sin clasificar" de acuerdo con el sistema establecido en el artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos", del PG-3, modificado por Orden F.O.M/1382/2002, de 16 de Mayo.

En los precios se consideran incluidas las operaciones de terminación y refino de la explanada, las entibaciones y agotamientos que fueran necesarios, así como pasos provisionales y barreras de protección.

#### **5.6.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS Y POZOS**

El relleno de zanjas y pozos se medirá y abonará por metro cúbicos, medidos de análoga manera a las excavaciones pertinentes, y descontando el volumen ocupado por las tuberías, arena de asiento, hormigón, etc. Cuando el material de relleno no procediese de las excavaciones, el material preciso se abonará como metro cúbico de relleno procedente de préstamo.

En el relleno está incluida la compactación del mismo hasta alcanzar la densidad especificada en los Planos o en este Pliego.

#### **5.7.- TERRAPLENES Y EXPLANADA MEJORADA**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos por diferencias entre perfiles iniciales y los tomados inmediatamente después de completar el terraplén.

Se consideran incluidos en el precio, las operaciones de preparación de la superficie de asiento, compactación y refino, no habiendo, en ningún caso, lugar a su abono por separado.

Análogo criterio se seguirá para los rellenos localizados.

#### **5.8.- TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO**

En el precio de las distintas unidades de obra se considera siempre incluido el transporte a vertedero de los productos extraídos de las obras, por lo que no es de abono transporte adicional alguno.

#### **5.9.- SUELOS ESTABILIZADOS CON CAL**

Su medición se efectuará por metros cúbicos de estabilización "in situ" realmente ejecutados, con la profundidad establecida y de acuerdo a las secciones tipo representadas en los Planos, con la dosificación de cal necesaria para obtener el índice CBR requerido, estando incluida la cal en el precio de esta unidad.

#### **5.10.- SUB-BASE Y BASE GRANULAR**

Su medición y abono se efectuará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos.

#### **5.11.- BORDILLOS**

Su medición se realizará en metros lineales sobre bordillo colocado y nivelado sobre su solera. El abono del metro lineal incluye la zanja, (si este es el sistema elegido por el Contratista), el hormigón de solera y el mortero de unión, y en resumen, todas las operaciones y materiales para su puesta en obra.

#### **5.12.- ACERAS**

Todas las capas de la acera, incluso las pastillas, se medirán en metros cuadrados completamente terminados. En la medición no se descontará

la superficie ocupada por las arquetas eléctricas, bocas de riego e hidrantes de incendio, y en general, todas aquellas piezas que ocupen menos de 0,25 m<sup>2</sup>. de superficie.

La anchura de la acera, se medirá entre las caras interiores del bordillo y encintado.

### 5.3.- PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Se medirán por metros cúbicos medidos sobre obra ejecutada, considerando éstas limitadas por las caras exteriores de los bordillos.

No serán de abono los excesos de espesor de la losa, abonándose, en cambio, sólo el porcentaje del precio correspondiente al porcentaje del espesor real, cuando éste, siendo admisible, sea inferior al indicado en el proyecto.

No se descontarán en la medición las superficies ocupadas por registros, sumideros y en general, aquellas instalaciones que en planta no ocupen más de 0,50 m<sup>2</sup>.

El precio unitario comprende todas las operaciones, materiales y medios auxiliares precisos para terminar completamente esta unidad, estando especialmente incluida la repercusión del encofrado y la parte proporcional de juntas, su serrado y la masilla bituminosa para su sellado.

### 5.14.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES

La medición se efectuará por metros lineales colocados y probados, sin descontar las longitudes de piezas especiales, codos o juntas y en el caso de saneamientos o canalización para servicios, sin descontar las longitudes de registros y arquetas. La medición se efectuará preferentemente sobre la obra concluida, midiendo con cinta o rueda sobre el pavimento o acera terminado.

El abono se efectuará por metros lineales medidos, y en el precio, se consideran incluidas las juntas y piezas especiales necesarias para que la traza de la tubería se adapte a lo indicado en los planos, siempre que éstas no estén sometidas y valoradas expresamente por separado.

Las válvulas, ventosas y demás elementos para los que existen precios en el Proyecto, se medirán y abonarán aparte.

#### **5.15.- INSTALACIONES AUXILIARES DE LAS REDES. PIEZAS ESPECIALES**

La medición de las piezas especiales de las conducciones de distribución, se efectuará por unidades colocadas y probadas. Su precio incluye todas las operaciones y materiales auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones de valvulerías y demás accesorios se medirán por unidades totalmente acabadas y probadas, de acuerdo con las definiciones geométricas indicadas en los planos. El abono sólo se efectuará sobre la unidad totalmente concluida.

#### **5.16.- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Se medirán y abonarán por metros lineales ejecutados, medidos en obra concluida. En la medición no se descontarán los elementos auxiliares (arquetas, puntos de luz, etc.).

El precio incluye todos los materiales y operaciones necesarios para ejecutar las canalizaciones de acuerdo con lo previsto en los Planos o en este Pliego.

#### **5.17.- ELEMENTOS DE LOS PUNTOS DE LUZ**

##### **5.17.1.- Material de conexiones**

El material de conexiones se medirá y abonará conjuntamente con el punto de luz.

Para su abono deberá haber sido previamente probado y comprobado el correcto funcionamiento del punto de luz de que forma parte.

##### **5.17.2.- Luminarias**

Las luminarias se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

En las luminarias se consideran incluidos los equipos auxiliares necesarios para un correcto funcionamiento. Se abonarán una vez probadas.

##### **5.17.3.- Elementos sustentantes**

Los elementos sustentantes de las luminarias se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

#### 5.17.4.- Picas

Las picas se incluirán y abonarán por unidades realmente realizadas.

Se abonarán una vez conectadas al elemento al que van a salvaguardar y previa comprobación del correcto funcionamiento de dicho punto de luz, no pudiendo ser de abono cuando la antedicha comprobación no se haya realizado.

#### 5.18.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS NO RELACIONADAS EN LOS ARTÍCULOS PRECEDENTES

Las mediciones se efectuarán utilizando, si es posible otros documentos del presente proyecto (planos, cuadros de precios, cubicaciones), si ello no es posible, se utilizarán siempre unidades del S.I.(Sistema Internacional) o bien normas habituales.

Para su abono se utilizarán los precios unitarios del Cuadro nº 1. En el supuesto de que dicha unidad no figure en él, se deducirá su precio, si ello es posible, del Cuadro de Precios Nº 2 -Cuadro de Precios Descompuestos-, recurriendo, si es preciso, a la justificación de precios.

#### 5.19.- UNIDADES NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

La medición y valoración de unidades de obra no incluidas en el Proyecto, exige la confección del correspondiente Cuadro de Precios Contradictorios, que deberá elaborarse con las premisas marcadas en el anejo de justificación de precios, debiendo seguirse lo establecido en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas de Contratos del Estado.

Nunca serán de abono operaciones o materiales auxiliares necesarios para la mejor conclusión o continuación de una unidad de obra (caso de picado y limpieza de hormigón antiguo, adhesivos, etc.).

En particular, se consideran incluidos en los precios los encofrados y operaciones necesarias para obtener los paramentos vistos de los hormigones de los muros, así como los colorantes que sea necesario utilizar para obtener las tonalidades exigidas por el Equipo Director.

#### **5.20.- OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE**

Cuando se precise valorar una obra incompleta se tendrán en cuenta los precios que figuren en el cuadro de precios nº 2, sin que el Contratista pueda pretender la valoración de alguna unidad de obra fraccionada con otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Todos los precios, salvo indicación expresa en sentido contrario, incluyen el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

Así mismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y medios auxiliares, y todas cuantas operaciones directas o



indirectas sean necesarias para que las unidades de obra terminadas con arreglo a lo especificado en el Proyecto sean aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras. Cuando esto no resulte posible, o cuando sea necesario valorar una obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Director, éste determinará su precio después de oír al Contratista, el cual podrá optar por aceptarlo y terminar la obra, o rehacerla.

En estos casos, la Dirección de Obra extenderá la certificación parcial, aplicando los precios unitarios, pero reducirá el importe total de las partes incompletas o defectuosas, de acuerdo con la valoración que a su juicio merezcan, sin que tenga derecho el Contratista a reclamar su importe, de acuerdo con otro criterio de valoración distinto, hasta que se termine o rehaga la obra incompleta o defectuosa.

#### **5.21.- OBRA INACEPTABLE**

En el caso de que la obra sea defectuosa y declarada inaceptable con arreglo a Proyecto, el Contratista queda obligado a demolerla y rehacerla, admitiéndose que las unidades de obra rechazadas se considerarán como no ejecutadas, a efectos de plazo, hasta que se hayan rehecho de acuerdo al Proyecto. Si no se cumpliera esta obligación, la Propiedad podrá realizar por sí, o por terceros, la demolición de esta obra con cargo al Contratista.

**CAPÍTULO VI**  
**DISPOSICIONES GENERALES**

## **CAPÍTULO VI.- DISPOSICIONES GENERALES**

### **6.1.- NORMA GENERAL**

Regirá, como norma general, lo contenido en la Parte 1ª, "Introducción y Generalidades", del PG-3, que constituye un índice aclaratorio de la Ley de Contratos del Sector Público así como en el Reglamento y Pliego de Contratos de las Administraciones Públicas.

### **6.2.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS**

Todo lo que, sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, sea ordenado por el Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

### **6.3.- REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 101, "Disposiciones generales", del PG-3.

La Propiedad designará al Equipo Director de las obras y al personal que estime oportuno a pie de obra.

El Contratista comunicará por escrito, al Equipo Director, el nombre del Delegado del Contratista o Jefe de Obra, nombramiento que deberá ser aprobado por el Equipo Director, el cual deberá exigir que ostente la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

#### **6.4.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN**

El Contratista proporcionará al Director o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y prueba de materiales así como para la inspección de la ejecución de todas las unidades de obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en este Pliego.

Permitirá el acceso a todas las zonas de las obras, incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales, o se realicen trabajos para las obras.

#### **6.5.- ÓRDENES AL CONTRATISTA**

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 101.5, "Ordenes al Contratista", del PG-3.

#### **6.6.- PROGRAMA DE TRABAJO**

El adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Propiedad, antes del comienzo de las obras, un programa con especificaciones de plazos

parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado por la Propiedad, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

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

#### **6.7.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 103, "Iniciación de las Obras", del PG-3, con las salvedades oportunas de denominación de los servicios correspondientes.

#### **6.8.- INSTALACIONES DE LAS OBRAS**

El Contratista deberá presentar a la Dirección de las obras, dentro del plazo que figure en el plan de obra en vigor, el proyecto de sus instalaciones de obra, que fijará la ubicación de las oficinas, equipos, instalaciones de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo.

A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes, servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos.

En el plazo de 20 días, a contar desde el comienzo de las obras, el adjudicatario deberá poner a disposición de la Dirección de las Obras y de su personal un local que tenga, por lo menos, 20 metros cuadrados, con objeto de

que pueda ser utilizado como oficina y sala de reunión de la Dirección de las Obras. Este local deberá estar dotado de mobiliario adecuado, alumbrado, calefacción y, en lo posible, teléfono. Los gastos de energía eléctrica, combustible y teléfono serán de cuenta del adjudicatario.

Todos los gastos que deba soportar el Contratista, a fin de cumplir las prescripciones de este artículo, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la Contrata.

#### **6.9.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

En cuanto se refiere a replanteo de detalle de las obras, equipos de maquinaria, ensayos, materiales, acopios, trabajos e instalaciones especiales o defectuosos, señalización de las obras o modificación de las mismas, se estará a lo dispuesto en el artículo 104, "Desarrollo y Control de las obras", del PG-3, modificado por Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1984.

Cuando se prevea la imposibilidad o improbabilidad de cumplir, tanto los plazos parciales como el general, el Contratista viene obligado a iniciar nuevos tajos donde le fuera indicado por el Equipo Director.

En la ejecución de cada unidad de obra el Contratista podrá emplear cualquier método constructivo, siempre que en su Plan de Obra y Programa de Trabajo lo hubiera expuesto, y hubiera sido aceptado por la Propiedad.

#### **6.10.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

En cuanto a daños y perjuicios, contaminaciones, permisos, licencias u objetos encontrados en las obras, se estará a lo dispuesto en el artículo 105, "Responsabilidades especiales del Contratista", del PG-3.

#### **6.11.- SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS**

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de mero antecedente para la recepción de materiales o instalaciones de cualquier clase, que se realice antes de la recepción definitiva, no exime al Contratista de las obligaciones de subsanar o reponer, parcial o totalmente, los materiales, instalaciones o unidades de obra, que resulten inaceptables en el reconocimiento final y pruebas de recepción definitivas.

#### **6.12.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

Será el fijado en el Pliego de Cláusulas Económicas Administrativas Particulares, o en caso de no fijado dicho Pliego, el fijado en la Memoria de este Proyecto.

#### **6.13.- DOCUMENTO FINAL DE LA OBRA**

El Contratista entregará a la Dirección de las Obras, antes de la recepción provisional, tres ejemplares del documento elaborado como final de obra, el cual deberá recoger todas las incidencias acaecidas en la obra desde su inicio hasta su finalización, así como todas aquellas modificaciones que, durante el transcurso de la misma, hayan tenido lugar. Así mismo quedarán

perfectamente reflejadas, mediante la documentación gráfica correspondiente, la ubicación final de todas las instalaciones para que, de este modo, se facilite cualquier trabajo de reparación o modificación que resulte necesario llevar a cabo con posterioridad.

De toda la documentación gráfica se adjuntará una colección de reproducibles.

Así mismo, deberá incluirse en este documento la certificación final de obra y el diagrama de barras que refleje las etapas reales de ejecución de las mismas.

De la misma manera, el Contratista queda obligado a cumplimentar los impresos de control de la obra, que le serán facilitados por la Dirección, como requisito previo imprescindible para la recepción.

Estos trabajos se consideran incluídos entre los "Gastos diversos de cuenta del Contratista" previstos en este Pliego.

#### **6.14.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Comunicada por el Contratista al Equipo Director la terminación de las obras, en condiciones de ser recibidas, se realizará el trámite de recepción de la obra, dentro de los plazos establecidos en la Ley y en los términos fijados por la misma, procediéndose posteriormente a la medición y liquidación de las obras.



De acuerdo con el Art. 218 de la Ley de Contratos del Sector Público el plazo de garantía se establece en un año, a partir de la recepción de las obras.

#### **6.15.- PRERROGATIVAS DE LA PROPIEDAD**

Todo lo que, sin apartarse del espíritu general del Proyecto y de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, sea ordenado por el Equipo Director de las obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté explícitamente en los documentos que constituyen el Proyecto. Dichas órdenes pasan automáticamente a ser ejecutivas.

Salamanca, 30 de noviembre de 2012

EL INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. Francisco Ledesma García

Colegiado nº 5.461