

## DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



## INDICE

**1. CONDICIONES GENERALES**

- 1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 1.2. OBRAS QUE INCLUYE EL PROYECTO
- 1.3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO
- 1.4. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA
- 1.5. ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS
- 1.6. DISPOSICIONES APLICABLES
- 1.7. DISPOSICIONES GENERALES

**2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

- 2.1. MATERIALES EN GENERAL
- 2.2. DEMOLICIONES
- 2.3. RELLENOS Y TERRAPLENES
- 2.4. TERRAPLENES
- 2.5. ESCOLLERA
- 2.6. ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS
- 2.7. FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS
- 2.8. BETUNES ASFÁLTICOS
- 2.9. EMULSIONES BITUMINOSAS
- 2.10. ZAHORRA ARTIFICIAL Y MACADAM+D.T.S.
- 2.11. HORMIGONES PARA ACERAS
- 2.12. PAVIMENTO DE ADOQUÍN RECTANGULAR
- 2.13. ACERO PARA ARMADURAS
- 2.14. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- 2.15. CEMENTO
- 2.16. TUBOS DE PVC CORRUGADA PARA SANEAMIENTO
- 2.17. HORMIGONES
- 2.18. LOSA ALVEOLAR PREFABRICADA
- 2.19. FUNDICIÓN PARA TAPAS, REJILLAS Y CERCOS
- 2.20. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO
- 2.21. DREN SUBTERRÁNEO
- 2.22. GEOTEXILES
- 2.23. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

- 2.24. MADERAS
- 2.25. LADRILLOS
- 2.26. SUMIDEROS
- 2.27. TUBOS DE HORMIGÓN VIBROPRESADO
- 2.28. TUBOS DE HORMIGÓN CENTRIFUGADO PARA SANEAMIENTO
- 2.29. TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO
- 2.30. TAPAS Y CERCOS DE INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO
- 2.31. ARQUETAS DE REGISTRO DE INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO
- 2.32. TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO
- 2.33. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO
- 2.34. VÁLVULAS DE COMPUERTA
- 2.35. VÁLVULAS DE MARIPOSA
- 2.36. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN PARA ABASTECIMIENTO
- 2.37. ACCESORIOS Y ELEMENTOS ESPECIALES PARA LA RED DE RIEGO
- 2.38. TAPAS Y CERCOS PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
- 2.39. ARQUETAS DE REGISTRO PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
- 2.40. TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
- 2.41. TUBOS DE POLIETILENO PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS
- 2.42. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS
- 2.43. VÁLVULAS PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS
- 2.44. TUBOS DE ACERO GALVANIZADO
- 2.45. ANCLAJES MECÁNICOS PARA SOPORTE DE TUBERÍAS
- 2.46. BORDILLOS
- 2.47. RIGOLA O CAZ
- 2.48. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.
- 2.49. MARCAS VIALES
- 2.50. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES
- 2.51. MICROESFERAS DE VIDRIO
- 2.52. OTROS MATERIALES
- 2.53. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

**3. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

- 3.1. REPLANTEO
- 3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXPLANACIÓN



- 3.4. DESBROCE DEL TERRENO
- 3.5. DEMOLICIONES
- 3.6. EXCAVACIÓN EN DESMONTE
- 3.7. REFINO DE TALUDES
- 3.8. RELLENO CON TIERRAS PROCEDENTES DEL DESMONTE EN PARCELAS
- 3.9. TERRAPLENES
- 3.10. EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES
- 3.11. RELLENO DE ZANJAS DE CONDUCCIONES
- 3.12. HORMIGONES
- 3.13. HORMIGONES EN OBRAS DE FABRICA, ARQUETAS Y MACIZOS
- 3.14. ENCOFRADOS
- 3.15. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO
- 3.16. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y GAS
- 3.17. EJECUCIÓN DE ARQUETAS DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
- 3.18. SOLDADURA DE TUBERÍAS PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS
- 3.19. SOLDADURA DE TUBOS DE ACERO
- 3.20. COORDINACIÓN DE SERVICIOS, PARALELISMOS Y CRUZAMIENTOS
- 3.21. ESCOLLERA
- 3.22. SUELO SELECCIONADO EN CORONACIÓN DE EXPLANADA
- 3.23. ZAHORRA ARTIFICIAL Y MACADAM+D.T.S.
- 3.24. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN
- 3.25. RIEGOS DE ADHERENCIA
- 3.26. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
- 3.27. BORDILLOS, RIGOLAS Y ACERAS
- 3.28. HORMIGÓN EN PAVIMENTOS
- 3.29. ARMADURAS
- 3.30. MATERIAL DE FILTRO
- 3.31. ARQUETAS DE CUNETA, BAJANTES, EMBOCADURAS Y ALETAS
- 3.32. MALLA DE DRENAJE
- 3.33. MARCAS VIALES
- 3.34. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES
- 3.35. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.
- 3.36. OBRAS NO ESPECIFICADAS

#### 4. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

- 4.1. NORMAS GENERALES

#### 4.2. MEDICIÓN Y ABONO



## 1. CONDICIONES GENERALES

### 1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se mantiene vigente el Pliego del Proyecto de urbanización del PARQUE EMPRESARIAL DE "AS GÁNDARAS" (LUGO), de julio de 2006, en aquellos aspectos que sean de aplicación a la presenta SEPARATA.

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter general regirán el desarrollo de las obras de urbanización. Asimismo, fijará las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras.

### 1.2. OBRAS QUE INCLUYE EL PROYECTO

Fundamentalmente habrán de realizarse las siguientes obras:

#### 1.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Dentro del ámbito de la Parque Empresarial objeto del presente Proyecto no existen actualmente ningún conjunto de edificaciones e infraestructuras que sean compatibles con los usos a los que está destinado el mencionado Parque Empresarial, por lo que se procederá al acondicionamiento del terreno de acuerdo con dichos usos.

#### 1.2.2.- Movimiento de tierras y pavimentación

Conexiones con el exterior a través de diversos enlaces con la red viaria existente.

Despeje y desbroce de las zonas que han de ocupar las obras de urbanización, limpiándolas de árboles, madera caída, resto de troncos o raíces, plantas, basuras o cualquier otro material indeseable incluyendo la extracción de tocones, raíces, etc., acondicionando y transportando el citado material de desecho.

Retirada de la capa de tierra vegetal existente en todo su espesor en el viario y zonas de desmonte y 20 cm. en la zona de terraplén en parcelas.

Transporte de la tierra vegetal extraída para acondicionamiento de la zona verde o a vertedero autorizado.

La ejecución de los desmontes hasta alcanzar las rasantes señaladas en los planos y el transporte de los productos resultantes a las zonas de terraplén, previa separación de los sobrantes, o que no sean para dicho fin aptos, que se llevarán a vertedero.

La construcción de terraplenes sujetos a las condiciones específicas en este Pliego.

La ejecución de una capa de base granular de zahorra artificial con arreglo a las condiciones fijadas en este Pliego y con los espesores fijados en los Planos.

El empleo de ligantes bituminosos en riegos de imprimación y adherencia con los materiales y métodos fijados en este Pliego.

La ejecución del firme de calzada con mezcla bituminosa en caliente según las prescripciones contenidas en el presente Pliego.

La fabricación y colocación de bordillos de hormigón de los tipos y secciones que se indican en los planos, y situados según se determina en los mismos.

La fabricación y colocación de ríoglas de hormigón de los tipos y secciones que se indican en los planos, y situadas según se determina en los mismos.

La ejecución de drenes subterráneos mediante la excavación en zanja, seguida de la colocación de un tubo poroso rodeado de geotextil y material filtro.

La ejecución de aceras con los materiales y espesores que figuran en Planos.

La ejecución de marcas viales sobre el pavimento y señalización vertical, señaladas en los planos con los materiales y procedimientos especificados en este Pliego.

La conservación y reparación de todas las obras durante el período de garantía.

El mantenimiento de las señales de balizamiento y el equipo necesario para regulación del tráfico.

Los ensayos y pruebas necesarios para comprobar la buena ejecución de las obras y la calidad de los materiales.

#### 1.2.3.- Obras de saneamiento de aguas pluviales y residuales

Suministro y manipulación de todos los materiales necesarios.



Excavaciones para la instalación de conducciones, pozos y arquetas.

Colocación de tuberías.

Relleno y compactación de zanjas, y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Construcción de pozos registro y sumideros.

Ejecución de las obras accesorias, incluso las no previstas cuya necesidad o conveniencia se determine en el curso de la realización de los trabajos.

Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía.

Ensayos y pruebas necesarios para comprobar la buena ejecución de las obras y la calidad de los materiales.

#### 1.2.4.- Obras de Abastecimiento de Agua

Suministro y manipulación de todos los materiales necesarios.

Excavaciones para la instalación de conducciones, pozos y arquetas.

Colocación de tuberías.

Construcción de arquetas para válvulas.

Instalación de válvulas, desagües y bocas de riego e incendios.

Ejecución de las obras accesorias

Conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Ensayos y pruebas necesarias.

#### 1.2.5.- Distribución de telecomunicaciones

Suministro y manipulación de todos los materiales necesarios.

Excavaciones para la instalación de conducciones y arquetas.

Colocación de canalizaciones.

Relleno y compactación de zanjas, y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Ejecución de las obras accesorias, incluso las no previstas cuya necesidad o conveniencia se determine en el curso de la realización de los trabajos.

Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía.

Ensayos y pruebas necesarios para comprobar la buena ejecución de las obras y la calidad de los materiales.

#### 1.2.6.- Distribución de gas

Suministro y manipulación de todos los materiales necesarios.

Excavaciones para la instalación de conducciones y arquetas.

Colocación de canalizaciones.

Relleno y compactación de zanjas, y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Ejecución de las obras accesorias, incluso las no previstas cuya necesidad o conveniencia se determine en el curso de la realización de los trabajos.

Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía.

Ensayos y pruebas necesarios para comprobar la buena ejecución de las obras y la calidad de los materiales.

#### 1.2.7.- Traslado de garitas militares

Suministro y manipulación de todos los materiales necesarios.

Excavaciones para los cimientos.

Relleno y compactación de zanjas, y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Colocación de piedra y obras accesorias, incluso las no previstas cuya necesidad o conveniencia se determine en el curso de la realización de los trabajos.

Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía.



Ensayos y pruebas necesarios para comprobar la buena ejecución de las obras y la calidad de los materiales.

#### 1.2.8.- Proyecto de Integración Paisajística

El Proyecto de Integración Paisajística, que se define en el Anejo de Integración ambiental, se ejecutará teniendo en cuenta lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del mismo.

#### 1.2.9.- Proyecto de Electrificación y Alumbrado Público

El Proyecto de Electrificación y Alumbrado Público, que se define en el Anejo nº 6, se ejecutará teniendo en cuenta lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del mismo.

### 1.3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los Documentos del presente Proyecto, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

Supuesto exista incompatibilidad entre los documentos que componen el Proyecto, prevalecerá el documento "Planos" sobre todos los demás, por lo que respecta a dimensionamiento y características geométricas.

El "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares", tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a: materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

El Cuadro de Precios nº 1, tendrá preferencia sobre cualquier otro documento, en todo lo relativo a los precios de las unidades de obra que componen el Proyecto.

Todo aquello mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en el documento "Planos" o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que las unidades de obra estén perfectamente definidas en uno u otro extremo y tengan precios asignados en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o que, por uso y

costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles sino que, por el contrario, deberán ser ejecutadas como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 1.4. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA

#### 1.4.1.- Ingeniero Director de las obras (o técnico correspondiente)

La Administración designará al Ingeniero Director o técnico correspondiente de las obras que por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

#### 1.4.2.- Inspección de las obras

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director (o técnico correspondiente), o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

#### 1.4.3.- Representantes del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.

Dicho representante, deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras (o técnico correspondiente).

### 1.5. ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las Obras o técnico correspondiente, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.



## 1.6. DISPOSICIONES APLICABLES

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

### 1.6.1.- Disposiciones Generales

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. (B.O.E. 9/11/2017)
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la L.C.A.P. (BOE 26/10/2001) modificado por Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional
- Normas UNE
- Normas NTE
- Normas DIN
- Normas AENOR
- Normas ASTM

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

### 1.6.2.- Disposiciones Particulares

Se agrupan en este apartado las disposiciones siguientes:

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (Publicada en el B.O.E. de fecha 22/08/2008).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), (aprobado por Orden Ministerial de fecha 6-2-76). (Publicado en el B.O.E. de fecha 7-7-76), con las modificaciones que seguidamente se relacionan:
  - Incluidos como anexos a la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de julio de 1986 (B.O.E. del 5 de setiembre), se han revisado los artículos siguientes:

*500 "Zahorra natural" (antes "sub-bases granulares")*

*501 "Zahorra artificial"*

*516 "Hormigón compactado" (nuevo)*

*517 "Hormigón magro"*

- Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (B.O.E. del 3 de febrero), posteriormente modificada por Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (B.O.E. del 18), y por Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. del 22/1/2000) se han modificado los siguientes artículos, en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonatos:

*202 "Cementos"*

*211 "Betunes asfálticos"*

*213 "Emulsiones asfálticas"*

*214 "Betunes fluxados"*

derogó los siguientes artículos:

*200 "Cal aérea"*

*201 "Cal hidráulica"*

*210 "Alquitranes"*

Incorporó los siguientes artículos:

*200 "Cales para la estabilización de suelos"*

*212 "Betunes fluidificados para riegos de imprimación" (antes "Betunes asfálticos fluidificados")*

*215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"*

*216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"*

- La ORDEN FOM/475/2002 de 13 de febrero por la que se actualizan determinados artículos de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros dispone:

Modificación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Se modifican los artículos:

*243 "Alambres para hormigón pretensado"*

*248 "Accesorios para hormigón pretensado"*

*280 "Agua para emplear en morteros y hormigones"*

*285 "Productos filmógenos de curado"*

*610 "Hormigones"*

Incorporación de nuevos artículos al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Se incorporan los artículos:



240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"  
 241 "Mallas electrosoldadas"  
 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"  
 244 "Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado"  
 245 "Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado"  
 246 "Tendones para hormigón pretensado"  
 247 "Barras de pretensado"  
 281 "Aditivos para emplear en morteros y hormigones"  
 283 "Adiciones a emplear en hormigones"  
 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras"  
 610A "Hormigones de alta resistencia"  
 620 "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas".

Disposición derogatoria. Quedan derogados los siguientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes:

240 "Barras lisas para hormigón armado"  
 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"  
 242 "Mallas electrosoldadas"  
 244 "Torzales para hormigón pretensado"  
 245 "Cordones para hormigón pretensado" 246 "Cables para hormigón pretensado"  
 247 "Barras para hormigón pretensado"  
 250 "Acero laminado para estructuras metálicas"  
 251 "Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas"  
 252 "Acero forjado"  
 253 "Acero moldeado"  
 254 "Aceros inoxidables para aparatos de apoyo"  
 260 "Bronce a emplear en apoyos"  
 261 "Plomo a emplear en juntas y apoyos"  
 281 "Aireantes a aplicar en hormigones"  
 283 "Plastificantes a emplear en hormigones"  
 285 "Productos filmógenos de curado"  
 287 "Poliestireno expandido"  
 620 "Productos laminados para estructuras metálicas"

- Por Orden Ministerial de 28 de setiembre de 1989 (B.O.E. del 9 de octubre), se ha revisado el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".
- La Orden Circular 294/87T, de 23 de diciembre de 1987 del MOPU, sobre riegos con ligantes hidrocarbonados ha revisado los siguientes artículos:

530 "Riegos de imprimación"  
 531 "Riegos de adherencia"  
 532 "Tratamientos superficiales" (antes artículo 532)

Creó el siguiente artículo nuevo:

532 "Riegos de curado" (antes "Tratamientos superficiales")

Y suprimió los siguientes artículos:

533 "Macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos"  
 534 "Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos"

- La Orden Circular 5/2001, de 24 de mayo, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón, modificó los siguientes artículos:

530 "Riegos de imprimación"  
 531 "Riegos de adherencia"  
 532 "Riegos de curado"  
 540 "Lechadas bituminosas"  
 542 "Mezclas bituminosas en caliente"  
 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"  
 550 "Pavimentos de hormigón vibrado"

- La Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988 del MOPU, sobre estabilización de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados ha revisado los siguientes artículos:

510 "Suelos estabilizados "in situ" con cal"  
 511 "Suelos estabilizados "in situ" con cemento" (antes "Suelos estabilizados con productos bituminosos").



533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla" (antes "Macadam por penetración con ligantes bituminosos viscosos").

540 "Tratamientos superficiales con lechada bituminosa".

- La Orden Circular 322/97, de 24 de febrero, incluyó nuevos artículos:

215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros".

216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"

- La Orden Circular 326/2000 de 17 de febrero, de geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes incorporó nuevos artículos:

290 "Geotextiles"

333 "Rellenos todo-uno"

422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje"

676 "Inyecciones"

677 "Jet-grouting"

Modificó los siguientes artículos:

300 "Desbroce del terreno"

301 "Demoliciones"

302 "Escarificación y compactación"

303 "Escarificación y compactación del firme existente"

304 "Prueba con supercompactador"

320 "Excavación de la explanación y préstamos"

321 "Excavación en zanjas y pozos"

322 "Excavación especial en taludes de roca"

330 "Terraplenes"

331 "Pedraplenes"

340 "Terminación y refino de la explanada"

341 "Refino de taludes"

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"

401 "Cunetas prefabricadas"

410 "Arquetas y pozos de registro"

411 "Imbornales y sumideros"

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"

420 "Zanjas drenantes"

421 "Rellenos localizados de material filtrante"

658 "Escollera de piedras sueltas"

659 "Fábrica de gaviones"

670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"

671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"

672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"

673 "Tablestacados metálicos"

674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado"

- La Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Modificó los siguientes artículos:

#### MATERIALES BÁSICOS

200 "Cales"

202 "Cementos"

211 "Betunes asfálticos"

212 "Betunes modificados con polímeros"

214 "Emulsiones bituminosas"

290 "Geotextiles y productos relacionados"

#### FIRMES Y PAVIMENTOS

510 "Zahorras"

512 "Suelos estabilizados in situ"

Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)

530 "Riegos de imprimación"

531 "Riegos de adherencia"

532 "Riegos de curado"

540 "Microaglomerados en frío"

542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso"

543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas"

550 "Pavimentos de hormigón"

551 "Hormigón magro vibrado"

#### SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS



700 "Marcas viales"

701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"

702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal"

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"

704 "Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas"

- La Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Modificó los siguientes artículos:

211 *Betunes asfálticos*

513 *Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)*

550 *Pavimentos de hormigón» de la parte de Firmes y Pavimentos*

700 *Marcas viales*

704 *Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclista*

- "Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (B.O.E. 11/10/2002).
- "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras", aprobada por Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre (B.O.E. 21/10/2011).
- "Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras", publicadas en 1988.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos (R.C.97), aprobado por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio (publicado en el B.O.E. de fecha 19/06/2008).

- "Instrucción 6.1- IC sobre Secciones de firme" aprobado por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre (B.O.E. 12/12/2003).
- "Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- "Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC" aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE 20-6-86).
- "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE 23-5-90).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (O.M. 28-7-74, M.O.P.U.). (Publicado en el B.O.E. de fecha 2-10-74).
- Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre. (B.O.E. de 17/12/2004).
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices del mismo.
- Diámetro de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión (Real Decreto 824, de 26 de marzo. B.O.E. de 01-05-1982).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. (O.M. 15-9-86 M.O.P.U.). (Publicado en el B.O.E. de fecha 23-9-86).
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por O.M. de 16-7-87 (B.O.E. 4-9-87 y 29-10-87).
- Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de julio, sobre señalización de obra.
- Borrador ampliado y corregido de la Instrucción 8.1.-I.C./91 "Señalización vertical", aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo. (B.O.E. de 05/04/2014).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITC-LAT 01



a 09, aprobada por el R.D. 223/2008, de 15 de febrero. (B.O.E. con fecha 19/03/2008).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D 842/2002, de 2 de agosto (publicado en el B.O.E. de fecha 18/09/2002) y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 19 de diciembre de 1977 (publicado en los B.O.E. de fechas 13-1-78 y 26-1-78).
- Todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de estos organismos o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/1985, de 2 de abril), en concreto:

Capítulo VII. Trabajos a Cielo Abierto.

- Instrucción de la Dirección General de Desarrollo Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, sobre criterios para la puesta en práctica del mercado CE de los áridos, Rev. 2.1 de septiembre de 2004, en cuanto características de los materiales que constituirán la materia prima para ejecución de este proyecto.
- DECRETO 77/2018, de 26 de julio, por el que se regulan las infraestructuras de soporte y los espacios de reserva para el despliegue de redes de comunicaciones electrónicas en áreas empresariales promovidas por las administraciones públicas de Galicia.

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

#### 1.6.3.- Condiciones especiales

Deberá mantenerse la vialidad peatonal y automovilística durante la ejecución de las obras y se repondrán de forma transitoria y definitiva todo tipo de servicios y servidumbres.

#### 1.6.4.- Documentación complementaria

El presente Pliego quedará completado con las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del Concurso, en las Bases de Ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones del Pliego, pues, serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por la documentación anteriormente citada.

#### 1.6.5.- Confrontación de Planos y Medidas

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, éste deberá informar, a la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra, sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquellos.

Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras, debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación, será imputable al Contratista.

### 1.7. DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.7.1.- Plazo de Ejecución

El Plazo de Ejecución de las obras será de **NUEVE (9) MESES**.

#### 1.7.2.- Plazo de Garantía

El Plazo de Garantía de las obras será de **UN (1) AÑO**.

Durante el Plazo de Garantía, la conservación de las obras será por cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que origine estén incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas.

#### 1.7.3.- Recepción

Terminado el Plazo de Ejecución se procederá al reconocimiento de las obras y, si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación vigente.

#### 1.7.4.- Ensayos y pruebas



Los ensayos se efectuarán y supervisarán con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y en defecto la NLT, por Laboratorios de Obras homologados. Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

Los ensayos y pruebas de resistencia a flexión de los tubos de saneamiento se efectuarán y supervisarán de acuerdo a la norma ASTM C497.

Antes de verificarse la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad, y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección de la obra.

Todas las pruebas y ensayos serán de cuenta del contratista, y se entiende que no estarán verificados totalmente hasta que den resultados satisfactorios, con arreglo a las condiciones del presente Pliego.

Los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el contratista a su cargo.

#### 1.7.5.- Replanteo

Antes del comienzo de las obras, el Ingeniero Director procederá a la comprobación sobre el terreno de los puntos básicos del Replanteo de las mismas, haciéndose cargo el Contratista de las marcas de referencia que se materialicen sobre el terreno.

Se levantará Acta de los resultados, "Acta de Inicio de Obras", que firmarán el Ingeniero Director y el Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el Replanteo de las Obras.

#### 1.7.6.- Programa de Trabajos

El Contratista someterá a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de un (1) mes, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirir por tanto, carácter contractual.

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

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

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

#### 1.7.7.- Normas de Seguridad

El Contratista deberá cumplir todas las Normas vigentes relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo. En el Anejo de: "Estudio de Seguridad y Salud" se recogen unas directrices básicas para el cumplimiento por la Empresa Constructora de sus obligaciones en esta materia.

#### 1.7.8.- Relaciones Legales y Responsabilidades con el Público

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación, si la hubiere, de las zonas de ubicación de las obras.

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

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley de Contrato de Trabajos, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Reguladoras de los Seguros Sociales y Accidentes.

#### 1.7.9.- Subcontratista

La subcontrata de cualquier parte de la obra requerirá la autorización previa del Ingeniero Director, quien está facultado para decidir su exclusión.



En todo caso, el Contratista será el responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y del cumplimiento de las condiciones contractuales.

#### 1.7.10.- Modificación del Proyecto

El Ingeniero Director de las Obras podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obra, marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en más de un veinte por ciento (20%), tanto por exceso como por defecto.

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

#### 1.7.11.- Certificación y abono de las obras

Las obras serán medidas, y valoradas, mensualmente.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta, y las certificaciones no suponen aprobación, ni recepción de las obras que comprenden.

Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Ingeniero Director de las Obras tenga contra el Contratista.

#### 1.7.12.- Obras incompletas o defectuosas

Para el abono de cualquier obra incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Director, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al

Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder dicho plazo.

Las obras defectuosas y no aceptables a juicio del Ingeniero Director, serán demolidas y rehechas por el Contratista, sin que ello implique aumento alguno del coste o plazo de la obra.

#### 1.7.13.- Conservación de las obras

El Contratista está obligado a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de garantía de UN (1) año, a partir de la recepción.

#### 1.7.14.- Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los necesarios para la obtención de los terrenos ocupados por las obras.

#### 1.7.15.- Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento, explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y servicios de las obras no comprendidos en Proyecto, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes ensayos y pruebas y los de apertura o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.



Igualmente, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución y replanteo de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

#### 1.7.16.- Rescisión

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se rescindiese el Contrato, se hará el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso el Contratista más derecho que el de que se le incluyan en la valoración las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados.

El Ingeniero Director de las Obras podrá optar por que se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes, a los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 2.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase así negativo, responderá en primer término la fianza, y después la maquinaria y medios auxiliares, propiedad del Contratista, quién en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

En general, se seguirán las disposiciones del vigente Reglamento General de Contratación.

#### 1.7.17.- Personal de Obra

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse de la misma sin conocimiento y permiso previo de la Dirección de la Obra.

Su nombramiento será sometido a la aprobación de la Dirección de la Obra.

#### 1.7.18.- Trabajos no previstos

Cuando se juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o se modifique el origen de los materiales indicados en el Contrato, se prepararán los precios contradictorios correspondientes, determinados teniendo en cuenta los del Contrato, o por asimilación a los de obras semejantes.

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a los precios fijados por la Dirección de la Obra.

Cuando circunstancias particulares, y a juicio de la Dirección de la Obra, hagan imposible el establecimiento de nuevos precios, corresponderá exclusivamente a la Dirección de la Obra la decisión de abonar excepcionalmente los trabajos en régimen de administración.

#### 1.7.19.- Relaciones Valoradas y Certificaciones Mensuales

La Dirección de Obra redactará y remitirá al Contratista en los primeros días de cada mes, una certificación provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente.

El Contratista deberá devolverla firmada a la Dirección de la Obra con su aceptación o indicando las reservas que estime oportunas.

El Contratista podrá pedir que se le muestren los documentos justificativos de la certificación, antes de firmar su conformidad.

#### 1.7.20.- Facilidades para la Inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de la obra toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la Inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la Obra e incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

#### 1.7.21.- Medidas de Seguridad

Como elemento primordial de Seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia a peligros existentes. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento.

#### 1.7.22.- Obligación del Contratista en casos no expresados terminantemente



Es obligación del Contratista ejecutar cuando sea necesario para la buena ejecución de las obras, aún cuando no se haya expresamente estipulado en estas condiciones, y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de la Obra.

#### 1.7.23.- Correspondencia Dirección de la Obra-Contratista

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones de cualquier tipo que dirija a la Dirección de la Obra.

El Contratista está obligado a devolver a la Dirección de la Obra con el "Recibi" cumplimentado cualquier comunicación que de aquella reciba.



## 2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

### 2.1. MATERIALES EN GENERAL

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no lo hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrá las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique la Dirección de Obra durante su ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de Obra. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que se determinen al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente la Dirección de Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

### 2.2. DEMOLICIONES

Se realizará de acuerdo con lo que especifica el artículo 301 del PG-3 modificado por la Orden FOM/1382/2002.

### 2.3. RELLENOS Y TERRAPLENES

#### Tipos de suelos. Condiciones generales

Atendiendo a su utilización como parte de la explanada, los suelos se clasifican en: inadecuados, tolerables, adecuados, marginales y seleccionados, de acuerdo con las características señaladas en el artículo 330.3 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

#### Materiales a emplear en terraplenes:

Los materiales que han de formar las distintas partes que componen un terraplén ó relleno habrán de ser aprobadas por el Técnico Director de las Obras y cumplir las condiciones que se fijan a continuación:

Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).

Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Espaldón: Es la parte exterior de relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

### 2.4. TERRAPLENES

Se realizarán de acuerdo con lo que especifica el artículo 330 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002, y teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Los materiales para terraplenes procederán de préstamos o de la excavación.

### 2.5. ESCOLLERA

Las piedras a emplear serán calizas o graníticas. Su densidad mínima será de 2,60 Tm./m<sup>3</sup>, no pudiendo utilizarse ninguna clase de piedra floja, heladiza o poco resistente, así como las que puedan ser atacadas por el mar o alteradas por los sucesivos ciclos de inmersión-emersión, a que ha de quedar sometida la piedra que se coloque en la carrera de marea.

La piedra no presentará grietas, fisuras, ni planos de debilidad que le hagan inaceptable o que pudiera contribuir, a juicio de la Dirección de Obra, a su desmoronamiento o rotura durante la manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie.

La piedra para escolleras naturales podrá tener cualquier forma. En cualquier caso la dimensión mayor no podrá exceder en vez y media a la menor.

Las piedras tendrán un peso mayor o igual a 300 Kg.



El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a 30.

#### 2.6. ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

Deberán cumplir las condiciones señaladas en los artículos 542.2.2 y 542.3 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/2004 y su corrección de erratas, debiendo cumplir además lo siguiente:

En capa de rodadura la curva granulométrica del árido estará comprendida en el huso D-12 (AC16 surf D según norma UNE-EN 13108-1) y en capas intermedias en el huso S-20 (AC22 bin S según norma UNE-EN 13108-1) de la tabla 542.8 del PG-3.

En todo caso el Contratista deberá presentar a aprobación del Ingeniero Director de las Obras la fórmula de trabajo para cada caso.

#### 2.7. FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

El Filler a emplear en mezclas bituminosas deberá cumplir lo señalado en el artículo 542.2.2.4 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/2004 y su corrección de erratas.

#### 2.8. BETUNES ASFÁLTICOS

Cumplirán lo señalado en los artículos 211 y 542.1 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/2004 y su corrección de erratas.

#### 2.9. EMULSIONES BITUMINOSAS

Cumplirán lo especificado en los artículos 213, 530, 531, 532 y 540 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/2004 y su corrección de erratas.

#### 2.10. ZAHORRA ARTIFICIAL Y MACADAM+D.T.S.

Para zahorra artificial será de aplicación, lo prescrito en el artículo 510 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, y su posterior corrección de erratas.

Para macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos será de aplicación, lo prescrito en el artículo 534 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, y su posterior corrección de erratas.

#### 2.11. HORMIGONES PARA ACERAS

Los hormigones para pavimentos serán del tipo HM-20

Salvo orden en contrario del Técnico Director de las obras, los hormigones tendrán consistencia plástica.

Con autorización de la Dirección Técnica podrán emplearse plastificantes ó aireantes, en la proporción que se apruebe.

La relación agua-cemento no será nunca superior a 0,55, aconsejándose 0,50.

La resistencia característica mínima a flexotracción a 28 días será de 2 Mpa.

Las aceras que sean coloreadas serán enriquecidas superficialmente con cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de cuarzo color natural.

#### 2.12. PAVIMENTO DE ADOQUÍN RECTANGULAR

La sección de este pavimento será la señalada en los planos, debiendo cumplir:

El adoquín será de hormigón vibrado y prensado, resistente a la abrasión e impermeable.

Los adoquines tendrán forma rectangular de 20 x 10 cm. y 6 cm. de espesor, con tolerancias de 0,5 mm. en sus lados y 1,5 mm. en el espesor.

Los adoquines se colocarán con un interespaciado de 1 a 2 mm.

El color y la textura será especificada por el Director de las Obras.

Terminada la colocación de los adoquines se lecharán con lechada de cemento, hasta que rellene perfectamente las juntas, repitiendo la operación 48 horas después de su colocación para garantizar la impermeabilidad de la junta.

#### 2.13. ACERO PARA ARMADURAS

El acero para armaduras pasivas deberá cumplir lo especificado en el artículo 31 de la EHE y además:



El acero será del tipo: B 500 S y B 400 S, salvo autorización en contra del Técnico Director de las Obras.

#### 2.14. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

El agua a emplear en morteros y hormigones cumplir lo señalado en el artículo 27 de la EHE y además:

##### Ensayos

Las características del agua a emplear en morteros y hormigones se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que estime pertinente el Ingeniero Director de las Obras.

#### 2.15. CEMENTO

Deberá cumplir lo especificado en el artículo 26 de la EHE y además:

El cemento se almacenará de forma que esté defendido de la humedad y de la intemperie.

Para un período de almacenamiento prolongado se comprobará dentro de los veinte días anteriores a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por la EHE. A tal efecto dichas comprobaciones estarán dirigidas a las pruebas de fraguado y resistencia del mortero normal a los siete (7) días (si la clase es 32.5) ó dos (2) días (todas las demás clases) a que se hace referencia en la EHE en el artículo 26.3.

#### 2.16. TUBOS DE PVC CORRUGADA PARA SANEAMIENTO

Presentarán la superficie interior totalmente lisa, y la exterior corrugada y con un extremo liso y otro abocardado con cajera. Estarán elaborados mediante extrusión con resina de PVC virgen.

Cumplirán todas las especificaciones, según el proyecto de norma europea prEN(13476). En función de su rigidez circunferencial estarán clasificados como SN 8. Estarán homologados por Documento de Idoneidad Técnica.

Además cumplirán las siguientes condiciones:

- Menos del 10% de roturas en el ensayo de resistencia al impacto, según EN 744.
- Deformación del 30% sin defectos en el ensayo de ovalación, según prEN WI 082.

- Valores superiores a 77° en el ensayo de temperatura de reblandecimiento Vicat, según prEN 727.

Las juntas serán prefabricadas, elásticas, labiadas y protegidas contra la intemperie.

Los tubos deberán ser perfectamente estancos sometidos a presión de prueba interior de 2,5 Kg/cm<sup>2</sup>. A la tubería colocada se le efectuará una prueba en zanja con presión interior de 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>., y no han de producirse pérdidas ni exudaciones.

#### 2.17. HORMIGONES

Los hormigones deberán cumplir lo señalado en el artículo 30 de la EHE y además:

Salvo autorización en contra del Ingeniero Director de las Obras la consistencia será plástica.

La resistencia será la especificada en los planos.

Si el hormigón se suministra preparado deberá cumplir lo especificado en la Instrucción EHPRE-72 y en los artículos 69.2.1. a 69.2.9. de la EHE.

#### 2.18. LOSA ALVEOLAR PREFABRICADA

Las losas alveolares serán prefabricadas de hormigón pretensado de cantos, tipos, armados y características definidos en planos y en el anejo de cálculos estructurales.

El Contratista antes de su utilización deberá presentar al Director de la obra, los catálogos, muestras, informes y certificados de los diferentes fabricantes que los dos consideren necesarios para proceder a su elección y aprobación.

Si, además, la Dirección de obra lo considera conveniente, podrá exigir los oportunos ensayos normalizados, realizados por laboratorio homologado para identificar la calidad de los materiales y elementos a utilizar.

#### 2.19. FUNDICIÓN PARA TAPAS, REJILLAS Y CERCOS

Las fundiciones serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril. No tendrán bolsas de aire ó huecos. La resistencia mínima a tracción será de 15 Kgrs/mm<sup>2</sup>.



Las tapas de registro serán de fundición y se ajustarán al modelo oficial señalado en planos. Todas las tapas de pozos, arquetas, cámaras de descarga y rejillas de sumideros deberán estar dimensionadas para poder resistir el paso de tráfico pesado.

Sus características se ajustarán a lo especificado en la norma UNE EN-124.

Las clases de resistencia serán, según su situación, las siguientes:

SITUACIÓN	CLASE	CARGA DE ROTURA (T)
Calzadas	D 400	40
Aparcamientos	C 250	25
Aceras	B 125	12,5
Zonas verdes	A 15	1,5

#### 2.20. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Será de aplicación lo especificado en el artículo 410 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002, y en caso de discrepancia, lo indicado en los planos del proyecto.

El hormigón para su realización será el señalado en planos, según la norma EHE.

Las tapas y rejillas de estos elementos serán los usuales en este tipo de obra, teniendo en cuenta la posibilidad de que un vehículo pesado pueda, eventualmente, circular sobre las mismas.

#### 2.21. DREN SUBTERRÁNEO

Será de aplicación lo que especifica el artículo 420 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El material empleado en su fabricación será P.V.C. duro, exento de plastificantes y cargas, con un contenido máximo de cenizas del 1,26%.
- Serán de forma ovoide, pero con su parte inferior plana. La relación en la sección transversal entre el lado y plano y su diámetro nominal estará comprendida entre 0,6 y 0,65.
- Presentarán perforaciones en su parte superior en un arco comprendido entre 200° y 230° y superficie cerrada en su parte inferior. Asimismo, en la zona perforada, presentarán resaltes que colaboren a la entrada del agua.

- Los espesores mínimos de la lámina, serán los siguientes:

Ø (mm)	e (mm)
110	1,0

- La capacidad de absorción será superior a ciento ochenta litros por minuto y decímetro cuadrado de superficie (180 l/min. dm<sup>2</sup>), bajo una carga hidrostática H/D = 2,5, siendo H la altura de agua sobre la base y D el diámetro nominal.

A juicio del Ingeniero Director de la Obra, se harán los siguientes tipos de ensayos:

- Comprobación de forma y dimensiones.
- Ensayo de la capacidad de absorción.

#### 2.22. GEOTEXTILES

Será de aplicación lo establecido en el artículo 290 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002 y por la Orden FOM/2523/2014.

#### 2.23. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)
- Artículo 630 del presente PG-3

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.



## 2.24. MADERAS

Cualquiera que sea su procedencia las maderas que se empleen tanto en construcciones definitivas como en provisionales o auxiliares que exige la construcción de aquellas, tales como cimbras, encofrados, andamios, ataguías, pasos provisionales, etc., deberá reunir las condiciones siguientes:

Estar desprovista de vetas o irregularidades en sus fibras y sin indicio de enfermedades que ocasione la descomposición del sistema leñoso.

En el momento de su empleo estar seca y en general contendrá poca albura, especialmente la que se destina a la ejecución de obras definitivas.

No se podrá emplear madera cortada fuera de la época de paralización de la savia.

## 2.25. LADRILLOS

El ladrillo normal que se emplee deberá estar perfectamente cocido; también podrá usarse el cerámico. Tanto el uno como el otro, deberá estar exento de deformaciones originadas por la hechura y presentará fracturas de aristas vivas; golpeándolas con martillo, darán sonido metálico no apagado y absorberán menos del dieciséis por ciento (16%) de agua.

## 2.26. SUMIDEROS

Serán de aplicación las especificaciones del artículo 411 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002 teniendo en cuenta lo siguiente:

El hormigón de los sumideros será del tipo señalado en planos. La medición se realizará por unidades completamente terminadas. El abono incluye el hormigón, el encofrado, la rejilla y cerco de fundición.

## 2.27. TUBOS DE HORMIGÓN VIBROPRESADO

Deberán cumplir lo señalado para tuberías de hormigón en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPT", y además:

Los tubos serán de hormigón vibropresado con junta de goma y deberán cumplir al menos las condiciones señaladas para los de la serie C de la Tabla 5.3. del referido Pliego.

## 2.28. TUBOS DE HORMIGÓN CENTRIFUGADO PARA SANEAMIENTO

Los tubos serán del diámetro indicado en los planos.

El hormigón en que se apoyan los tubos es del tipo HM-20, según la norma EHE y el hormigón de los tubos colectores será centrifugado.

Los tubos cumplirán las condiciones que especifican en el artículo 5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones de 1986. La resistencia mínima a aplastamiento será de 9.000 Kgs/m<sup>2</sup>.

La solera de las zanjas debe protegerse, extendiendo sobre ella primeramente una capa de 10 cms. de espesor de hormigón tipo HM-20 según la norma EHE.

Sobre la capa de hormigón se asentará el tubo colector cuidando su perfecta colocación en la planta y en cota. Antes de colocarlos en la zanja, los tubos se revisarán minuciosamente por si tuvieran algún defecto. La colocación se efectuará aplicando los medios adecuados para evitar cualquier daño producido a los tubos por aparejos de sujeción, suspensión inadecuada, o por golpes.

Una vez colocados los tubos, se procederá a completar en la forma y dimensiones indicadas en los planos el recubrimiento con hormigón HM-20, según la EHE, cuando así se indique, cuidando la inmovilidad de los tubos durante esta operación.

Después se procederá a ejecutar el relleno de la zanja en tongadas de espesor no superior a 10 cms., que se compactarán con pisones o elementos apropiados para no dañar los tubos ni alterar su posición.

## 2.29. TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado. Tendrán enchufe de copa y junta de goma o soldadura, según el caso, para garantizar la estanqueidad. Para la fabricación del hormigón se empleará árido calizo. El contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de las acciones previsibles en cada tramo de tubería mediante la aplicación de la citada Instrucción Eduardo Torroja.

Los hormigones y sus componentes elementales, cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en las armaduras. La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable, y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.



Los ensayos que tendrán que realizarse son:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

A estos efectos, el Contratista en el caso de no proceder por si mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de la obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de la obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior. Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando su naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el plan de obra, o en su caso por Ingeniero Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan

los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en  $\pm 1\%$  de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en  $\pm 5\%$  de su espesor nominal.

La ovalación en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5 % del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en  $\pm 1\%$  de su longitud nominal. Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

- Distintivo de fábrica.
- Diámetro nominal, en mm.
- Presión de timbre, en kp/cm<sup>2</sup>.
- Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
- Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre si, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.



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

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

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

### 2.30. TAPAS Y CERCOS DE INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO

Las tapas de registro serán de fundición de grafito esferoidal FGE 50-7 según Norma ISO 1083 (1987), conforme a la clase D 400 de la Norma EN 124: 1994 (UNE EN 124: 1995), siendo la fuerza de ensayo 400 kN. En la tapa se acreditará, mediante un Organismo Independiente reconocido a nivel europeo, el cumplimiento de la citada Norma EN 124.

El marco tendrá una altura libre de 100 mm. y apertura de 600 mm. Dispondrá de una junta de polietileno antirruido y antibasculamiento.

El revestimiento de la tapa estará formado por pintura hidrosoluble negra, no tóxica y no inflamable.

### 2.31. ARQUETAS DE REGISTRO DE INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO

Será de aplicación lo especificado por el PG-3, en su artículo 410, modificado por la Orden FOM/1382/2002 y en caso de discrepancia, lo indicado en los planos del proyecto.

### 2.32. TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO

Para las conducciones de abastecimiento se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad para dieciséis (16) bars de Presión Nominal, siendo de alta densidad tipo PE100 según Norma UNE 53966.

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioleta se realizará normalmente con negro de carbón incorporado a la masa. Las características, el contenido y la dispersión del negro de carbono cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53131.

El tipo de junta a emplear deberá ser aprobado por el Técnico Director de las obras.

Las acometidas se realizarán mediante collarines de toma cuando las tuberías de distribución estén realizadas en polietileno.

### 2.33. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO

#### *Tubería de Fundición Dúctil*

La tubería de Fundición Dúctil deberá reunir las siguientes características principales:

- En general cumplirá las especificaciones que contiene la normativas UNE-EN 545 e ISO 2531 para tubos y uniones de hierro fundido dúctil en canalizaciones a presión.
- La tubería se conformará mediante colada de fundición dúctil (grafito esferoidal) por centrifugación en molde metálico.
- Contendrá la cantidad suficiente de grafito en estado esferoidal para que se cumplan las características mecánicas siguientes:
  - . Resistencia mínima a la tracción, cuarenta y dos (42) kg/mm<sup>2</sup>.
  - . Alargamiento mínimo a la rotura, diez por ciento (10%) en tubos de la gama DN 60-600 mm.
  - . Dureza Brinell máxima, doscientos treinta (230).
- La longitud de los tubos será de 6 m.
- Todos los tubos se someterán en fábrica a una prueba hidráulica que irá en función de la constante de fabricación "K" y según marcan las expresiones que figuran en la normativa ISO 2531.



- Interiormente se revestirán con una capa de mortero de cemento de horno alto, mediante centrifugación a gran velocidad. Cumpliendo con las especificaciones recomendadas por la normativa ISO 4179, sobre el revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado para canalizaciones a presión de tubería de fundición dúctil.
- Exteriormente llevan una capa de zinc y aluminio aplicada directamente sobre la función por electrodeposición (con una pureza del 90% Zn) y con un gramaje mínimo de 200 gr/m<sup>2</sup>.
- Exteriormente se recubrirán con imprimación epoxy por procedimiento electrostático.
- En las zonas de cota inferior a la de la P.V.E. la tubería tendrá un revestimiento exterior de resina de poliuretano de 700 micras de espesor mínimo, aplicado en fábrica.
- Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados sin que por ello se altere ninguna de las propiedades anteriormente prescritas.
- Las uniones entre tubos se realizarán mediante junta automática flexible: que constará de un anillo de goma labiado con un talón de sujeción para que la presión favorezca la compresión de dicha goma contra la superficie metálica y que se alojará en el hueco que al efecto tendrá el enchufe del tubo. Esta junta permitirá desviaciones angulares, cuyos valores oscilarán en función del diámetro nominal entre 5° y 1° 30'.

La conexión a las acometidas se realizará mediante collarines con banda de acero inoxidable de calidad AISI 304 ó superior, o mediante Tes de fundición dúctil, en función del diámetro de la acometida en particular.

#### *Piezas accesorias de fundición dúctil*

Todas las piezas accesorias especiales (Tes, codos, empalmes, manguitos, bridas ciegas, etc.) serán, al igual que la tubería de fundición dúctil (grafito esferoidal).

Todas las piezas accesorias estarán conformadas mediante la colada en molde de arena, y en general deberán cumplir las especificaciones que a tal efecto concreta la normativa ISO 2531 para uniones y piezas accesorias de hierro fundido dúctil en canalizaciones a presión.

Las piezas accesorias de fundición dúctil, usualmente irán equipadas de junta expres agua, donde la estanqueidad se obtendrá por la compresión, mediante una contrabrida sujeta por bulones que se afianzan en el cuello exterior del enchufe, de una arandela elástica alojada en el interior del mismo. Tanto la contrabrida como los bulones, serán asimismo de fundición dúctil.

#### *Gomas para juntas*

En general se ajustarán a lo especificado en la normativa ISO 4633, que se refiere a las juntas estancas de caucho y complementos de juntas de canalizaciones de abastecimiento y saneamiento.

Los materiales no deben contener sustancias que tengan un efecto nocivo sobre el fluido transportado o sobre la durabilidad de la vida de la junta, del tubo y del accesorio.

Las juntas de estanqueidad de caucho para uniones en canalizaciones deben ser homogéneas y no deben presentar porosidades o irregularidades que pudieran afectar su función. Las rebabas deberán ser reducidas a un mínimo razonable.

Los anillos y arandelas de goma que se destinen a canalizaciones de agua fría tendrán como temperatura máxima para régimen continuo 60 °C.

Todos los determinantes y ensayos de estos materiales se acogerán a lo especificado en las distintas normativas ISO al respecto.

### 2.34. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Características generales que reunirán las válvulas de compuerta:

#### *Materiales*

- El cuerpo, la tapa así como las otras partes accesorias de la envoltura, estarán realizados en fundición de grafito esferoidal FGE 42-12 o FGE 50-7 según Norma Nacional UNE 36.118-73.
- El obturador o compuerta será de fundición de grafito esferoidal ó dúctil y estará recubierto enteramente de elastómero sintético. Las características y métodos de ensayo de las mezclas de este elastómero, estarán conformes con la Norma Nacional UNE 53571.



- El eje de maniobra será de acero inoxidable, forjado en frío, según las Normas Nacionales UNE 36016, 37101y 37102. El fileteado del eje y su tuerca de maniobra estará conforme con la Norma Internacional ISO 2901.
- Tuerca de maniobra: Aleación de cobre.
- Estanqueidad al paso del eje de maniobra: 2 juntas tóricas en nitrilo.

#### Revestimientos

Todas las válvulas irán provistas de una protección reforzada contra los riesgos eventuales de corrosión, para lo cual todas las piezas de fundición, irán revestidas por empolvado epoxy, procedimiento electrostático, después del granallado (tratamiento de superficie equivalente al grado SA 2,5 definido por la norma sueca SIS 055900.1967).

Será garantizado que los revestimientos epoxy y elastómero de la compuerta no tienen efecto sobre las cualidades alimenticias de los productos transportados.

#### Dimensiones

Las distancias entre bridas y dimensiones de las válvulas de compuerta, serán conformes con la Norma Internacional ISO 5752.

#### Presiones

Las presiones máximas de servicio hidráulico serán de 16 Kg/cm<sup>2</sup> y las presiones de prueba en fábrica serán:

- Resistencia mecánica: 25 bars.
- Estanqueidad: 18 bars.

#### Pares De Maniobra Y Resistencia

Las válvulas de compuerta soportarán sobre su eje, los pares de resistencia exigidos por las Normas Internacionales ISO 7259 y Francesa NF E 29-324, así como no sobrepasar los valores máximos de los pares de maniobra que en ella se relacionan.

DN	Par de maniobra máximo (N.m)	Par de resistencia mínimo (N.m)
50	60	180
65	75	225
80	75	225
100	100	300
125	125	375
150	150	450
200	200	600
250	250	750

300

300

900

#### Estanqueidad

La estanqueidad en las válvulas de compuerta se regulará por las Normas Internacionales ISO 7259 y Francesa NF E 29-324, que entre otros apartados define:

- Posibilidad de sustitución del dispositivo de estanqueidad del eje de maniobra, estando la red y la válvula bajo presión.
- Una estanqueidad permanente por compresión del elastómero.
- Un guiado, independiente de las zonas de estanqueidad.
- Una maniobra sin frotamiento y sin efecto de cizallamiento del elastómero.
- Un paso rectilíneo del fluido.
- Una sustitución, eventual de la compuerta sin retirar el cuerpo de la válvula.
- Una unión sin tornillería de fijación, entre tapa y cuerpo, con estanqueidad cuerpo-tapa, por efecto autoclave.
- Una estanqueidad, en ausencia de presión, por un conjunto abrazadera y tuerca.

#### 2.35. VÁLVULAS DE MARIPOSA

Las válvulas de mariposa se emplearán en tuberías de diámetro  $\geq 200$  mm. y serán de eje centrado con cierre bidireccional.

Características generales que reunirán las válvulas de mariposa:

#### Materiales

- El cuerpo y la tapa estarán realizados en fundición dúctil nodular FGE 50-7 con protección integral anticorrosiva mediante empolvado epoxy.
- El eje será de acero inoxidable AISI 420 e irá totalmente encapsulado dentro del disco.
- Los cojinetes estarán realizados en bronce B-62 y serán autolubricados.
- El anillo envolvente estará realizado en EPDM.

#### Presiones

Las presiones máximas de servicio hidráulico serán de 16 bares.

Las presiones de ensayo cumplirán los requisitos exigidos por las Normas Internacionales ISO 5208.

Las presiones de prueba y la duración de los ensayos se reflejan en la siguiente tabla:



$$fm = 1,25L$$

DN	CUERPO	CIERRE	DURACIÓN (s)	
			CUERPO	CIERRE
PN-16	PN-16	PN-16	CUERPO	CIERRE
300-450	24	18	180	30
450-1000	24	18	180	60

### 2.36. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN PARA ABASTECIMIENTO

Los tubos, accesorios y piezas especiales serán de fundición dúctil y su fabricación se ajustará a lo especificado en la Norma Internacional ISO 2531.

Cada tubo, accesorio y pieza especial llevará la marca del fabricante, una indicación especificando que la pieza colocada es de fundición dúctil y la indicación de su diámetro nominal.

El espesor de los tubos de DN 200 será el que resulte de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$e = 4,5 + 0,009DN$$

siendo DN el diámetro nominal de los tubos.

Para los tubos de DN 40 a DN 200 el espesor se obtiene de:

$$e = 5,8 + 0,003DN$$

Las tolerancias de espesor de pared y de brida se señalan en la tabla 1 de dicha Norma.

Las longitudes serán las normales de fabricación, es decir:

DN (mm.)	Longitud (m.)
40 a 65	2 - 3 - 4 - 5 - 5,5 - 6
80 a 500	4 - 5 - 5,5 - 6

El fabricante puede suministrar hasta el 10% del número total de tubos en longitudes inferiores.

La rectitud de los tubos se comprobará colocándolos sobre dos apoyos situados a 2/3 L y la flecha que resulte ser inferior a 1,25 L, es decir:

Se calculará tomando como peso específico de la fundición 7050 kg/m<sup>3</sup>. Las tolerancias sobre el peso serán las señaladas en la tabla 4 de la Norma ISO 2531.

La presión de prueba en fábrica será la siguiente:

DN (mm.)	Presión (kg/cm <sup>2</sup> )
40 a 300	50
350 a 600	40

El revestimiento interior de los tubos será de mortero de cemento centrifugado y su aplicación se ajustará a lo indicado en la Norma Internacional ISO 4179.

Las acometidas estarán formadas por una banda de acero inoxidable con cabezas de fundición cuando la tubería de distribución esté realizada en fundición.

#### Bocas de riego

Dispondrán de entrada en brida de 50 mm. de diámetro y salida tipo Barcelona de 45 mm. de diámetro s/ UNE 23.400. La presión nominal será de 16 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Bocas de incendio

Los hidrantes subterráneos dispondrán de entrada en brida de 100 mm. de diámetro y doble salida de 70 mm. de diámetro con racor tipo Barcelona y tapones de aluminio estampado, habiendo de cumplir las conexiones con lo dispuesto en la Norma UNE 23400.

El cuerpo y acoplamiento estarán realizados en fundición nodular FGE 50-7; el cierre estará realizado en este material y EPDM, mientras que el retén y las juntas se realizarán en EPDM. Todas las piezas de fundición nodular irán revestidas por empolvado epoxy. La Presión Nominal será de 16 kg/cm<sup>2</sup> y se ensayará en fábrica su estanqueidad a 20 kg/cm<sup>2</sup>.

Las tapas de las arquetas serán igualmente de fundición FGE 50-7 y habrán de satisfacer los requisitos de la Norma EN 124. Tanto las tapas como los cercos habrán de soportar tráfico pesado.



El modelo proyectado habrá de satisfacer en todo caso lo contemplado en la Norma UNE 23407.

### Ventosas

Su funcionamiento será automático trifuncional, de modo que sea capaz de admitir o evacuar el aire durante las operaciones de llenado y vaciado de las tuberías en las que se instale. El cuerpo y la tapa estarán realizados en fundición nodular FGE 50-7 y cubierta protectora en fundición gris FG 25, totalmente recubierto de epoxy en polvo. La conexión a la tubería de abastecimiento se realizará mediante una Te de fundición con salida de 60 ó 80 mm. Se dispondrá una válvula de compuerta entre la Te de unión con la red de abastecimiento y la ventosa.

## 2.37. ACCESORIOS Y ELEMENTOS ESPECIALES PARA LA RED DE RIEGO

### ASPERSORES

Los aspersores de la red de riego habrán de estar dotados de las siguientes características. Los alcances de cada uno de los modelos proyectados serán los indicados en el Documento Planos.

- Mecanismo de devolución del sector de riego a su configuración original en caso de ser forzado.
- Turbina de engranajes con mecanismos "sin fin" que impide la rotura del aspersor en caso de forzar el giro del vástago.
- Tornillo reforzado de unión entre la torreta y el vástago para minimizar los daños por patadas.
- Opción de círculo completo y sectorial en la misma unidad que ahorran tiempo al reducir el inventario.
- Fácil ajuste del sector por la parte superior tanto en seco como en funcionamiento con un destornillador de punta plana.
- Ajustable de 50° a 330° en sectorial y 360° sin retorno cuando funcione en modo círculo completo.
- Topes izquierdo y derecho ajustables de forma independiente para una fácil instalación sin tener que girar la carcasa o desenroscar la conexión a la tubería.
- Válvula de retención que evite el drenaje de las tuberías por las zonas bajas.
- Mecanismo de turbina lubricado por agua.
- Boquillas con óptima distribución del agua en las zonas cercanas al emisor.
- Boquillas intercambiables desde la parte delantera con herramientas estándar.

- Estator autoajutable que permita el cambio de boquilla sin que sean necesarios otros ajustes.
- Muelle retráctil de en acero inoxidable de alta resistencia que asegure la retracción. Cubierta estándar de goma negra.

### ELECTROVÁLVULAS

Las electroválvulas habrán de satisfacer las siguientes especificaciones.

- Configuración línea/ángulo
- Cuerpo en PVC
- Solenoide con purgado interno después de una apertura manual de 1/4 de vuelta
- Cierre lentamente para prevenir golpes de ariete con los consiguientes daños del sistema
- Empuñadura de ajuste del solenoide
- Filtro sobre membrana
- Solenoide sumergido en una resina de protección
- Solenoide encapsulado de baja potencia con núcleo cautivo
- Regulación de caudal
- Posibilidad de instalación de un regulador de presión PRS-Dial ajustable desde 1,0 hasta 6,9 bares (opcional)
- También disponible con solenoides de impulsos Rain Bird: 100 PGA-9V, 150 PGA-9V, 200 PGA-9V
- Caudal: desde 0,5 hasta 34,0 m<sup>3</sup>/h
- Presión: desde 1,0 hasta 10,4 bares
- Temperatura: 43° C máximo
- Solenoide 24 V-50 Hz
- Corriente de arranque: 0,41 A (9,9 VA)
- Corriente de régimen: 0,23 A (5,5 VA)

### SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control basado en decodificadores habrá de satisfacer las siguientes especificaciones.

- Control de 500 a 1000 decodificadores de una salida (de un código) con sistema híbrido
- Monitorización de Gráficos
- Una función de control del aporte de agua en cada zona de acuerdo a la velocidad de infiltración del suelo
- Almacenamiento de registros



- Retroalimentación de información continua del sistema
- Función de prueba sin actuar sobre los aspersores
- Estimación de costes para establecimiento de programas de riego
- Hasta 12 arranques por calendario y hasta 6 horas de arranque por programa individual
- Funcionamiento hasta con 4 interfaces (LDI y/o MIM)

#### DECODIFICADORES

Los decodificadores dispondrán de circuitería encapsulada en resina resistente al agua y con un código programado.

- Instalación: en arquetas o directamente enterrados
- Entrada: 2 cables azules conectados al cable de señal
- Consumo: menos de 1mA en modo pasivo y hasta 15 mA por cada código activo
- Rango de temperatura en funcionamiento: 0° a 50° C
- Rango de temperatura en reposo: -20° a 70°C
- Dispositivo de protección contra sobretensiones para decodificadores

#### KITS DE CONTROL

- Caudal  
Tamaño ¾": 45,4 a 1136 litros/hora; 0,01 a 0,32 l/s  
Tamaño 1": 681 a 3407 litros/hora; 0,19 a 0,95 l/s
- Presión: 1,4 a 10,3 bares
- Regulación de presión: 2,0 bares (¾") o 2,8 bares (1")
- Filtración : 75 micrones

#### FILTROS DE MALLA

- Caudal  
Filtro de malla de ¾" : 45,4 a 2.725 litros/ hora  
Filtro de malla de 1" : 681 a 4.542 litros/ hora
- Presión: 0 a 10,3 bares

#### TUBERÍA PARA GOTEO

- Presión: 0,8 a 4 bares
- Longitud del rollo: 100 m.
- Caudal: 2,2 l/h
- Temperatura máxima del Agua: 43 °C

- Ambiental: 51 °C
- Filtración: 125 micras

#### TUBERÍA DE POLIETILENO

La tubería de polietileno para uso de riego será de baja o media densidad (PE32 ó PE50) en función del diámetro de la misma, y su presión nominal no será inferior a 10 atm.

#### 2.38. TAPAS Y CERCOS PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Las tapas de registro serán de fundición de grafito esferoidal FGE 50-7 según Norma ISO 1083 (1987), conforme a la clase D 400 de la Norma EN 124: 1994 (UNE EN 124: 1995), siendo la fuerza de ensayo 400 kN. En la tapa se acreditará, mediante un Organismo Independiente reconocido a nivel europeo, el cumplimiento de la citada Norma EN 124.

Las tapas habrán de estar normalizadas por parte de las empresas operadoras y habrán de ser sujetas a la aprobación de la Dirección de Obra con anterioridad a su puesta en obra.

El revestimiento de la tapa estará formado por pintura hidrosoluble negra, no tóxica y no inflamable. Asimismo, la tapa poseerá un grabado con la identificación del servicio a que pertenece.

#### 2.39. ARQUETAS DE REGISTRO PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Será de aplicación lo especificado por el PG-3, en su artículo 410, modificado por la Orden FOM/1382/2002 y en caso de discrepancia, lo indicado en los planos del Proyecto.

Las arquetas serán normalizadas por las empresas operadoras, describiéndose en el documento Planos los tipos previstos. Alternativamente, y previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, se admitirán modelos prefabricados los cuales, idénticamente, habrán de satisfacer los criterios de las empresas operadoras y en todo caso ser recibir su aprobación con anterioridad a su puesta en obra.

En el caso de tapas de hormigón en aquellas arquetas que dispongan de dichos elementos, éstas habrán de ser idénticamente normalizadas y disponer de argollas, ganchos ó dispositivos retráctiles de sujeción que permitan su apertura.

*Arqueta de entrada*



Se ejecutarán arquetas prefabricadas de hormigón en masa y de dimensiones 0,4x0,4x0,6 m, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Se deberá poder acceder a ella por las cuatro paredes, permitiendo el empalme de una de sus paredes longitudinales, pudiendo salir por éstas con cables a parcelas. Se dispondrán pasamuros al efecto de permitir la posterior conexión con la ICT interior de cada parcela. Las arquetas dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos, situados a 150 mm. del fondo de la arqueta, habiendo de estar diseñados para soportar una tracción de 5 kN. El conjunto de la arqueta habrá de garantizar un grado de protección IP55.

#### 2.40. TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

El material empleado en su fabricación será polietileno de alta densidad y doble pared, corrugado exterior y liso interior, de color verde y de acuerdo con Norma UNE-EN 50086.2.4, exento de plastificante y cargas. Los tubos serán circulares de 63 y 110 mm. de diámetro nominal.

Las características mecánicas de los tubos serán las siguientes:

PROPIEDADES	UNIDAD	ROLLO	BARRA
MODULO DE ELASTICIDAD	N/mm <sup>2</sup>	150	680
RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO	N	450	450
TEMPERATURA DE TRABAJO	°C	- 40 °C a 100 °C	
ÍNDICE DE RETRACCIÓN	%	2	
RESISTENCIA AL DESENCAJAMIENTO	----	>50 N	
DENSIDAD	gr/cm <sup>3</sup>	0,93	0,95
GRADO DE PROTECCIÓN	----	IP-9	

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones se llevarán a cabo mediante los correspondientes manguitos, no admitiéndose otro tipo de uniones sin la aprobación previa por parte de la Dirección de obra.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos de los cables, es conveniente inmovilizarlos dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

Al construir la canalización con tubos se dejará una guía en su interior que facilite posteriormente el tendido de los cables.

En cualquier caso se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el tipo de tubo corrugado a utilizar y sus características.

#### 2.41. TUBOS DE POLIETILENO PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS

Todas las tuberías se fabricarán y ensayarán de acuerdo con la Norma UNE 53333, siendo su relación diámetro/espesor SDR 11, de acuerdo con las especificaciones de la empresa operadora del servicio. Las tuberías se suministrarán en rollo ó en tubo para diámetros inferiores a 90 mm. y en tubo para diámetros superiores, en cualquier caso habrá de ser suministrados con tapones para evitar la introducción de suciedad en su interior durante el transporte y/o almacenamiento.

El material base será sometido a los siguientes ensayos:

- Densidad:  
Tendrá una tolerancia sobre el valor tipo indicado por el fabricante de  $\pm 3$  Kg/m<sup>3</sup> para MDPE y  $\pm 4$  kg/m<sup>3</sup> para HDPE.
- Índice de fluidez:  
Los valores del material tendrán una tolerancia de  $\pm 20$  % sobre el valor tipo indicado por el fabricante.
- Contenido en volátiles:  
Será inferior a 350 mg/Kg.
- Estabilidad Térmica (t.I.O.):  
El tiempo de inducción a la oxidación será como mínimo de 10 minutos a 210°C.

Durante la fabricación del tubo se realizarán las siguientes comprobaciones:



- Examen Visual:

Del aspecto general (en cuanto a las superficies interna, externa, los extremos y el marcado).

- Control Dimensional, que abarca:

Diámetro exterior medio, espesor de pared, ovalación, longitud y diámetro interior de rollos y bobinas.

Una vez fabricado el tubo se realizarán como mínimo los siguientes controles:

- Determinación de la densidad:

El ensayo de Densidad se realizará sobre probeta obtenida del tubo, siendo la tolerancia  $\pm 3 \text{ kg/m}^3$  para MDPE y  $\pm 4 \text{ kg/m}^3$  para HDPE sobre el valor correspondiente al de la materia prima empleada.

- Índice de Fluides:

Realizado el ensayo, la tolerancia será de  $\pm 20 \%$  sobre valor correspondiente al de la materia prima.

- Estabilidad térmica:

El tiempo de Inducción a la Oxidación será como mínimo de 10 minutos a 210 °C.

- Comportamiento al calor:

Ensayo de Comportamiento al Calor. La variación de longitud entre marcas, de las probetas no será superior al 3 % después de haber sido sumergidas en un líquido inerte al material con el que se ha fabricado el tubo, durante 30 minutos, a una temperatura de  $110 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$  y haber sido enfriadas posteriormente a temperatura ambiente.

- Resistencia a la tracción en el límite elástico:

La Resistencia a la Tracción en el límite elástico a  $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ , no será inferior a 15 MPa para MDPE y de 19 MPa para HDPE por cada una de las probetas ensayadas.

- Alargamiento en la rotura:

Alargamiento en la Rotura a  $23 \text{ °C}$ . Será mayor o igual al 500 % para cada una de las probetas ensayadas.

- Resistencia a la presión interna a corto plazo a  $20 \text{ °C}$ .

- Resistencia a la presión interna a medio plazo a  $80 \text{ °C}$ .

- MDPE o HDPE (según sea el polietileno de media o alta densidad).

- GAS.

- UNE 53333.

- SDR.

- Diámetro exterior nominal en mm.

- CT. (En el caso de utilizar tolerancias estrechas).

- Siglas del fabricante.

- Año de fabricación (las dos últimas cifras).

- Polímero Base utilizado.

- Lote de fabricación.

- Marcado del metraje correlativo en los tubos enrollados.

El marcado se efectuará en color rojo, al ser la tubería de SDR 11 y se hará de forma legible, indeleble, duradera y de forma tal que no afecte a las características del tubo.

#### 2.42. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS

El material utilizado en la fabricación de los accesorios ha de ser PE de media o alta densidad según norma UNE 53188. Su densidad nominal será superior a  $0,931 \text{ g/cm}^3$ . Serán aptos para trabajar en un rango de temperaturas entre  $-10 \text{ °C}$  y  $40 \text{ °C}$ . Serán adecuados para su instalación con tubería de PE de media densidad según UNE 53333.

Salvo las Tes de toma en carga y aquellos accesorios que consten de dos piezas semicilíndricas para su instalación, los accesorios deberán ser del tipo de ajuste con huelgo (debe existir un huelgo inicial entre el manguito y la tubería antes de empezar la operación de fusión).

El voltaje de funcionamiento para estos accesorios deberá estar comprendido entre los 24 y los 40 V de corriente alterna RMS. Todos los accesorios empleados podrán ser unifilares o bifilares. Todos los accesorios tendrán testigos de soldadura.

Los accesorios deberán llevar marcado de forma indeleble, como mínimo, los siguientes valores: Diámetro Nominal, SDR, Voltaje, Tiempo de Soldadura, Tiempo de Enfriamiento, Tipo de PE, Fabricante y Nº de Lote de Fabricación.

Las tuberías estarán marcadas, cada metro de longitud, con la siguiente información:



Todos los accesorios dispondrán del correspondiente código de barras, para efectuar las soldaduras mediante lápiz óptico, que facilite la trazabilidad de los parámetros de soldadura.

Las características dimensionales de la tubería a instalar serán las siguientes:

DN (mm)	Espesor (mm)	Ø <sub>ext</sub> (mm)	Ø <sub>int</sub> (mm)	SDR
32	3,0	32	26	11
63	5,8	63	51,4	11
90	8,2	90	73,6	11
110	10,0 / 6,3	110	90 / 97,4	11 / 17,6
160	14,6 / 9,1	160	130,8 / 141,8	11 / 17,6
200	11,4	200	177,2	17,6

Las tolerancias respecto de estas dimensiones serán las marcadas en la norma UNE 53333. Se aplicarán siempre tolerancias estrictas. Los extremos de los accesorios estarán limpios y cortados perpendicularmente al eje de la tubería a la que irán soldados.

#### 2.43. VÁLVULAS PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS

El modelo de válvula habrá de estar aprobado por la empresa operadora del servicio quien habrá de dar su aprobación con anterioridad a la puesta en obra. Dispondrán de al menos una purga ó venteo que permita la salida de gas en caso de tareas de mantenimiento en la red.

##### Materiales

Cuerpo y extremos en PE 100, realizados con resinas PE aprobadas por AFNOR-LNE.

Características generales que reunirán las válvulas:

- Válvula esférica 1/4 de vuelta, diseñada específicamente para GAS.
- Válvula equipada de extremos PE 100 (MRS. 10,0) SDR 11.
- Conexión con electrosoldable.
- Sentido de paso del gas indiferente.

- La longitud de los extremos, más largo que las especificaciones EN 1555-3 y -4, permite realizar dos soldaduras.
- Preparada para soldar en redes de PE.
- Cuadrado de maniobra 50 SP con cantos achaflanados, con indicación abierto/cerrado.
- El diámetro exterior de la parte superior de la válvula está diseñado para recibir un tubo de PVC de  $\varnothing$  90,  $\varnothing$  110 y  $\varnothing$  125.
- Accesorios estándar: extensión de maniobra, alargó simple o telescópico, zócalo.
- Accesorios de ensamblaje, comunes para todos los tamaños de válvulas.
- Estanquidad asegurada por juntas de elastómero, monobloques e auto-estables.
- La salida de la purga será soldada en los extremos (calibres 160, 200 y 225).

##### Presión de servicio

Hasta 10 bar MOP (Maximum Operating Pressure) / 145 psi).

#### 2.44. TUBOS DE ACERO GALVANIZADO

Los tubos cumplirán con la Norma UNE 19.047 o con la UNE 19.048 o equivalentes, según sean con o sin soldadura. El espesor mínimo estará de acuerdo con la Norma UNE 19.040 o equivalente (DIN 2440).

La tubería estará galvanizada en caliente por inmersión, proceso realizado de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE 37.501. El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie y no se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

La unión soldada se efectuará eliminando previamente el baño de zinc de los extremos a unir, cuando no se elimine esta capa de zinc deberá utilizarse soldadura oxiacetilénica empleando un conjunto de varilla y desoxidante que impida la destrucción de la capa protectora galvanizada. Este tipo de uniones se realizarán en general mediante soldadura eléctrica.

Cuando la conducción vaya recibida a los paramentos mediante abrazaderas, se interpondrán anillos elásticos de goma o fieltro.



Cuando la tubería atraviese muros, tabiques o forjados, se dispondrá un manguito pasamuro de fibrocemento con holgura mínima de diez milímetros (10 mm.) y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

#### 2.45. ANCLAJES MECÁNICOS PARA SOPORTE DE TUBERÍAS

Los anclajes mecánicos habrán de estar fabricados en acero inoxidable 1.4306 y certificados por entidades de reconocido prestigio para el tipo de funcionamiento previsto. Estarán dotados de alta capacidad de carga, resistencia al fuego (con certificación de los ensayos realizados al respecto), serán adecuados para anclaje en zonas traccionadas y serán capaces de soportar impactos. Habrán de estar diseñados para una carga máxima de 21,9 kN a tracción y 44,1 kN a cortante.

#### 2.46. BORDILLOS

Los bordillos serán prefabricados de hormigón y tendrán una longitud de 1,00 m, debiendo cumplir lo señalado en las normas UNE 127025: 1999 y UNE-EN 1340: 2004.

El valor medio de la resistencia a flexión referido a la longitud normalizada de 100 cm., para una clase R=5 será de:

- Bordillo de 28x17 será de 31,34 N/mm<sup>2</sup>.
- Bordillo de 14x20 será de 15,91 N/mm<sup>2</sup>.

La designación completa de los bordillos será la siguiente:

- BORDILLO RECTO-DC-C3-28X17-R5-UNE 127025, en la que se indica la forma del bordillo (recto), el tipo (doble capa), la sección (bordillo de calzada de sección 28x17 cm.), la resistencia a la flexión (5 N/mm<sup>2</sup>) y la norma a la que pertenece (UNE 127025).
- BORDILLO RECTO-DC-A1-14X20-R5-UNE 127-025.

#### 2.47. RIGOLA O CAZ

Una rigola o caz es una franja estrecha longitudinal, en forma de canal revestido de muy poca profundidad, y generalmente situada al borde de la plataforma. Junto a aceras o medianas elevadas el caz está limitado por un bordillo o barrera.

Las dimensiones de la misma son de 0.30 m de ancho por 0.14 m de altura en los laterales y 0.04 m de altura en el centro.

Se colocará sobre cama de hormigón igual que un bordillo prefabricado, aunque teniendo en cuenta el enrase en sentido longitudinal de las piezas con el fin de evitar acumulaciones de agua al generarse puntos bajos.

#### 2.48. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Balsa de depuración primaria

La captación de líquidos, se realizará a través de cunetas revestidas de hormigón de sección 1,20 x 0,20 x 0,10 m de espesor. Estas se comunican con la balsa de depuración primaria a través de un tubo de hormigón de Ø 500, situado en una arqueta 1,50 x 1,50 x 1,00 m, con un resalto de 0,60 m, en el cual se realiza la decantación de las partículas más gruesas, previa entrada de los líquidos y partículas procedentes del parque de maquinaria a la balsa de depuración primaria.

#### 2.49. MARCAS VIALES

Será de aplicación lo señalado en la Orden FOM/2523/2014, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado.
- El carácter autorreflejante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

#### 2.50. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Deberán cumplir lo señalado en la Orden FOM/2523/2014.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el capítulo IV, sección 4ª, del Reglamento General de Circulación, así como en las normas de carreteras 8.1-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

#### Materiales

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorrefletores se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorrefletores y material



retroreflectante que cumplan las características referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el mencionado artículo.

Los elementos de sustentación y anclajes deberán cumplir las normas UNE 135 312, UNE 135 314, UNE 135 315, UNE 135 316 y UNE 135 321.

#### 2.51. MICROESFERAS DE VIDRIO

El carácter retroreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio.

Será de aplicación todo lo reflejado al respecto en la Orden FOM/2523/2014.

#### Características

Las microesferas de vidrio de postmezclado 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 los indicados en la 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.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

#### 2.52. OTROS MATERIALES

Los demás materiales que sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán ser utilizados sin antes haber sido

reconocidos por la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio las condiciones exigidas para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

#### 2.53. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos.

### 3. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 3.1. REPLANTEO

Antes del comienzo de las obras y dentro del plazo señalado en el Contrato, la Dirección de las obras procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del Replanteo.

A continuación se levantará ACTA firmada por los representantes de ambas partes.

Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos y/o datos servirán de base para las mediciones de obra.

El Contratista construirá a su costa mojones, bases de replanteo y referencias en lugares y número adecuados, a juicio de la Dirección de la obra, para la perfecta comprobación de la marcha, calidad y exactitud del replanteo y dimensionado de la obra y sus partes. Asimismo está obligado a su conservación y a mantener expeditas las visuales desde dichos puntos.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones.

Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su cargo.

El Director de la obra sistematizará normas para la comprobación de replanteos parciales y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, eliminará la total responsabilidad del Contratista en cuanto a cumplimiento de plazos parciales y, por supuesto, del plazo final.

Los gastos y costes ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos



apartados serán de cuenta del Contratista, así como los gastos y costes derivados de la comprobación de estos replanteos.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las señales, balizas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de la Obra, tanto durante el día como durante la noche, de forma tal que no exista la más mínima posibilidad de accidentes, siendo en todo caso el Contratista el único responsable se estos se produjesen.

Serán de cuenta y riesgo den Contratista, el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las balizas, señales, luces, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

### 3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### CONDICIONES GENERALES

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y a los planos de este Proyecto, así como la legislación complementaria citada en el artículo correspondiente y toda otra que le sea de aplicación.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se estará a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

#### MAQUINARIA

La Administración no se obliga a facilitar maquinaria alguna para la ejecución de las obras correspondientes a este Proyecto.

El contratista estará obligado a efectuar los trabajos con su propia maquinaria y en ningún caso le servirá de pretexto para solicitar prórrogas o eludir las responsabilidades en que incurriera para no terminar las obras dentro del plazo, el que la Administración no le hubiere facilitado algún elemento que hubiere solicitado.

### 3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXPLANACIÓN

#### 3.3.1.- Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de retirada de la tierra vegetal, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### 3.3.2.- Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

#### 3.3.3.- Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del artículo 300.2.2. "Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce" del PG-3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

#### 3.3.4.- Empleo de los productos de excavación



Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

### 3.3.5.- Préstamos y caballeros

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y del colocado de este relleno se tomarán perfiles transversales.

### 3.3.6.- Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá, con lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.



Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc, dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

#### 3.3.7.- Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación y saturación de agua.

#### 3.3.8.- Tolerancia geométrica de terminación de las obras

Las tolerancias del acabado serán las especificadas en los correspondientes artículos del presente pliego para las distintas unidades de obra o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras.

#### 3.4. DESBROCE DEL TERRENO

Será de aplicación lo que especifica el artículo 300 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

#### 3.5. DEMOLICIONES

Para la ejecución de las unidades de obra de demolición el Contratista propondrá a la Dirección Facultativa un detallado plan de ejecución donde se considerará como condición indispensable la no afección a elementos constructivos colindantes, y la seguridad de las operaciones a desarrollar.

La demolición incluirá el suministro y empleo de toda la maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como cuantas operaciones accesorias se precisen.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños a elementos existentes, o que deban subsistir parcialmente, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que demoler totalmente o parcialmente.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra, y con las mínimas interrupciones o entorpecimientos en el tráfico rodado. En el caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc) será realizado por la Empresa Constructora bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el no cumplimiento de dichas instrucciones.

Los materiales de demolición, que previamente se hayan fijado, para ser utilizados en las obras, se limpiarán, acopiarán y transportarán al lugar de empleo, en la forma y a los lugares que señale la Dirección Facultativa. Los materiales restantes se retirarán y transportarán a vertederos o almacenes, previamente designados por la Dirección Facultativa, estando el transporte incluido en esta operación.

#### 3.6. EXCAVACIÓN EN DESMONTE



La excavación en desmante se considerará como no clasificada. Su ejecución cumplirá lo señalado en los artículos 320.3.1, 320.3.2, 320.3.3 y 320.3.4 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

### 3.7.- Desmante en zona de parcelas

El nivel del desmante será el determinado en los perfiles transversales.

Correrá a cargo del Contratista la búsqueda de los vertederos para los productos de desecho resultantes del desbroce ó desmante. El vertido en zonas verdes del P.E. requiere la autorización del Director de las Obras.

Se adoptarán las medidas oportunas para evitar arrastres que provoquen la contaminación de las aguas de los arroyos a los que visten.

Se procurará que los recorridos por las zonas de calles del polígono sean los mínimos posibles, haciendo caminos por dentro de las parcelas.

#### 3.7. REFINO DE TALUDES

Será de aplicación a esta unidad lo dispuesto en el artículo 341 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

Estas operaciones serán de obligada ejecución y no serán objeto de abono independiente por considerarse incluidas dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso, y comprenderán la ejecución de las siguientes actuaciones:

- - Desbroce total de márgenes y taludes de la explanación.
- - Limpieza de cunetas, restableciendo la sección definida.
- - Apertura de cunetas, en los tramos en que éstas no existan.

#### 3.8. RELLENO CON TIERRAS PROCEDENTES DEL DESMONTE EN PARCELAS

El Contratista realizará el extendido de las tierras en tongadas no superiores a 1 m. y grado de compactación del 95% del Proctor modificado.

#### 3.9. TERRAPLENES

Serán de aplicación los artículos 330.5 y 330.6 del PG-3 modificado por la Orden FOM/1382/2002, y además:

El terraplén mínimo sobre suelo inadecuado será de un (1) metro y sobre suelo tolerable de cincuenta (50) centímetros.

La rasante y taludes serán los señalados en Planos.

El Contratista se hará responsable de la conservación de terraplenes y taludes, hasta la Recepción Definitiva de las Obras.

#### 3.10. EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

Las zanjas para emplazamientos de colectores tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuran en el proyecto ó indique la Dirección de Obra. Su fondo se nivelará para que la obra apoye en toda su longitud debiéndose perfilar su rasanteo con capa de arena. Los desprendimientos que se produzcan no serán de abono.

La ejecución de zanjas para emplazamiento de la red se ajustará a las siguientes normas:

Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los establecidos en el Proyecto y que serán los que han de servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento. Los productos aprovechables y éste se acopiarán en las proximidades de las zanjas, y los productos sobrantes se cargarán y transportarán a vertedero.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo dejando los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las edificaciones contiguas todo lo cual se hará utilizando pasaderas rígidas sobre las zanjas.

Las excavaciones se entibarán cuando las condiciones del terreno lo requieran.

#### 3.11. RELLENO DE ZANJAS DE CONDUCCIONES

Una vez colocada la tubería el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros siendo el tamaño máximo admisible de 5 cm., y con un grado de compactación no menor del 95% del Proctor Modificado. Las restantes podrán contener



material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los diez (10) centímetros y con un grado de compactación del 100% del Proctor Modificado.

El material de relleno será como mínimo tolerable de acuerdo al PG-3 y modificado por la Orden FOM/1382/2002.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95% del Proctor Modificado. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

### 3.12. HORMIGONES

Es de aplicación lo que se especifica en el artículo 610 del PG-3, modificado por la Orden FOM/475/2002 y en la EHE.

#### Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Técnico Director de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.

#### Fabricación del hormigón

El hormigón se fabricará en hormigoneras y se cumplirán las prescripciones de la EHE, siendo preceptivo que las hormigoneras utilizadas dispongan de un dispositivo automático para la dosificación del agua.

La descarga del hormigón se hará disponiendo los elementos necesarios para evitar la segregación de sus componentes.

El período de batido, a la velocidad de régimen, no será inferior a un (1) minuto, más tantas veces quince (15) segundos como fracciones de cuatrocientos (400) litros tenga la capacidad de la hormigonera.

La consistencia del hormigón producido en el tiempo de batido deberá ser uniforme en toda la masa. Salvo autorización en contra del Técnico Director de las Obras los hormigones tendrán consistencia plástica.

#### Puesta en obra del hormigón

Además de las prescripciones de la EHE, se tendrán en cuenta las siguientes:

La instalación de transporte y puesta en obra del hormigón será tal que el transporte y puesta en obra del hormigón sea lo más reducido posible y se realizarán de modo que el hormigonado no pierda capacidad ni homogeneidad.

No se admitirá el vertido libre del hormigón desde altura superior a un (1) metro con cincuenta (50) centímetros, quedando prohibido arrojarlo con pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más recorrido de un (1) metro a lo largo de los encofrados.

Queda prohibido el empleo de canaletas y trompas para el vertido del hormigón, salvo que el Técnico Director de la Obra lo autorice por escrito en casos especiales.

El contratista deberá someter a la aprobación del Técnico Director de la Obra el sistema de transporte y puesta en obra que pretenda utilizar.

No podrá hormigonarse sin la presencia de un representante del Técnico Director de las Obras, debidamente autorizado.

El hormigón en masa se extenderá por capas de espesor máximo de veinticinco (25) centímetros.

Cuando se trate de piezas armadas, se removerá enérgicamente el hormigón para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y posición de las armaduras.

#### Limitaciones de la ejecución

Como norma general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero (0) grados centígrados. A estos efectos el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro (4) grados centígrados puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite anteriormente prescrito será alcanzado en el citado plazo.



Las temperaturas límites señaladas podrán rebajarse en tres (3) grados centígrados cuando se adicione al hormigón cloruro cálcico en proporciones comprendidas entre el uno y medio (1,5) por ciento (100) y el dos (2) por ciento (100) del peso conglomerante.

Se adoptarán las precauciones necesarias para que, durante el proceso de fraguado y endurecimiento, la temperatura de las superficies del hormigón no baje en un (1) grado centígrado bajo cero (0). De no poderse garantizar que dicha temperatura se ha mantenido por encima del mínimo fijado se realizarán los ensayos que estime pertinente el Técnico Director de las Obras para comprobará la resistencia alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

#### Paramentos de hormigón

Los paramentos deben quedar lisos con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos ó rugosidades y sin necesidad de enlucidos que en ningún caso podrán ser aplicados sin la autorización del Técnico Director de la Obra, por escrito.

Las operaciones ordenadas por el Técnico Director de la Obra que sea necesario efectuar para limpiar o enlucir las superficies por acusarse en ellas irregularidades de los encofrados o presentar aspecto defectuoso, lo serán por cuenta del Contratista.

La máxima flecha ó irregularidad admisible en los paramentos medida sobre una regla de dos (2) metros de longitud, aplicada en cualquier dirección será de seis (6) milímetros.

En los paramentos con acabado del hormigón "cara vista" el encofrado ser de madera machihembrada.

#### Ensayos

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada día de trabajo ó fracción:

Cuatro (4) Ensayos de Asiento en el Cono de Abrahams.

Moldeo de ocho (8) probetas tipo que, después de conservadas en un ambiente normal, se romperán por compresión, cuatro (4) a siete (7) días y cuatro (4) a veintiocho (28) días.

#### Control de la resistencia del hormigón

Si la resistencia característica de las probetas ensayadas fuera inferior a la exigida en más de veinte (20) por ciento (100), se extraerán probetas de la misma obra en los puntos que señale el Técnico Director, y si la resistencia de ésta es inferior a la de las de ensayo, se demolerá la obra. Si la resistencia de las probetas extraídas de la obra es superior a las de las probetas de ensayo, podrá aceptarse la obra si es factible sin peligro la prueba de la misma con una sobrecarga superior a la de cálculo en un cincuenta (50) por ciento (100), comprobando que resiste en buenas condiciones y previa medición y cotejo de la flecha producida en su caso.

En el caso de que la resistencia de las probetas de ensayo fuese inferior en más de un veinte (20) por ciento (100) a la exigida, y no fuese posible, por cualquier causa, extraer probetas de la obra, se realizará la prueba prescrita en el párrafo anterior, y si tampoco éste fuese posible, se demolerá la obra.

Si la resistencia de las probetas de ensayo es inferior en menos de un veinte (20) por ciento (100) a la exigida y la de las extraídas de la obra no sobrepasa tampoco este límite el Técnico Director determinará si es preciso demoler la obra o puede aceptarse con reserva. En este caso se duplicará el plazo de garantía, se realizarán durante él pruebas de carga cada seis (6) meses y al final del plazo de garantía se decidirá, a la vista del estado de la obra, si puede aceptarse definitivamente o hay que demolerla.

En cualquier caso en que se decida la demolición con arreglo a lo previsto en los párrafos precedentes, tanto ésta como la nueva ejecución de la obra será de cuenta de la Contrata, al igual que las pruebas de carga.

### 3.13. HORMIGONES EN OBRAS DE FABRICA, ARQUETAS Y MACIZOS

Es de aplicación lo que se especifica en el artículo 610 del PG-3, modificado por la Orden FOM/475/2002 y en la EHE.

Todos los hormigones serán compactados por vibración.

El curado tendrá un plazo de duración no inferior a siete (7) días.

### 3.14. ENCOFRADOS

Los encofrados cumplirán lo que establece el artículo 680 del PG-3.



Los encofrados serán los suficientemente resistentes, rígidos y estancos para soportar las cargas y empujes del hormigón fresco y dar a la obra la forma prevista en los planos. Podrán ser de madera que cumpla las condiciones exigidas en el apartado correspondiente, metálicas o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

Las tolerancias admitidas en la colocación de los encofrados tendrán como límites máximos las de dos (2) centímetros en aplomos y alineaciones, y los del dos (2) por ciento (100) en menos y cinco (5) por ciento (100) en más en espesores y escuadrías. En paramentos vistos, la tolerancia máxima admitida será de un (1) centímetro.

Antes de empezar el hormigonado deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para comprobar la correcta colocación de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente-mente uniformes y lisas para lograr que los paramentos del hormigón no presente, bombeos, resaltos, o rebabas de más de cinco (5) milímetros.

La unión de los diversos elementos se hará de modo que pueda realizarse en desencofrados sin golpes.

Los elementos de encofrados que hayan de volver a utilizarse se limpiarán y rectificarán cuidadosamente, a satisfacción del Ingeniero Director.

#### Desencofrado

Los encofrados de elementos no sometidos a cargas se quitarán lo antes posible, previa consulta al Ingeniero Director, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo de frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar el cuarteamiento.

### 3.15. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Las tuberías serán colocadas sobre cama de asiento de gravilla u hormigón, según se señala en planos.

Antes de la colocación se limpiará el interior de los tubos, de modo que no quede en ellos ningún sólido.

Los tubos se colocarán sobre el fondo, alineándolos tanto en planta como en alzado.

### 3.16. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y GAS

Antes de la colocación se limpiará el interior de los tubos, de modo que no quede en ellos ningún sólido.

Con objeto de proporcionar un asiento firme, estable y uniforme e impedir la presencia de objetos contundentes que pudiesen dañar la tubería durante la colocación o el servicio de la misma se dispondrá un espesor no inferior a 100 mm. de arena por debajo de la tubería.

Asimismo, y con objeto de mejorar el asiento del tubo a largo plazo y reducir la concentración de cargas en la parte inferior del mismo, se dejará sin compactar un ancho equivalente a 1/3 del DN del tubo donde dicho ancho estará centrado en la vertical del mismo. De existir material rocoso o de fuerte carácter indeformable en el fondo de la zanja, dicho espesor de la cama de arena podrá aumentarse hasta valores de 150 mm.

En cuanto al relleno de la zanja, se procurará efectuar el vertido del mismo con el cuidado suficiente como para no dañar la tubería durante dichas tareas. Se procederá con la compactación de dicho material hasta un grado de compactación del 95% del Ensayo Proctor Modificado y en todo caso se habrá de evitar que la tubería pueda verse dañada a causa de la ejecución de la compactación del terreno.

Se dispondrá de un espesor inicial de al menos 100 mm. de relleno con el mismo material que sirve de asiento a la tubería y medidos con respecto a la generatriz superior de la tubería, tal y como aparece reflejado en las secciones tipo disponibles en el Documento Planos del presente Proyecto.

En todo caso, el relleno de la zanja habrá de realizarse lo antes posible una vez colocada la tubería con objeto de evitar las posibles deformaciones originadas por efectos térmicos puesto que al estar la tubería expuesta al ambiente se podría originar una pérdida de estanqueidad en las juntas de los distintos tramos de tubería ya colocada.

Del mismo modo, y tal y como ya ha sido mencionado anteriormente, la posible introducción de agua en la zanja podría originar la flotabilidad de la tubería llegando incluso a dañarla o repercutir en su integridad.

El relleno habrá de realizarse en tongadas de espesor variable en función del tipo de material y el método de compactación elegidos.



En cuanto a los materiales a emplear como relleno de la tubería, es importante hacer una adecuada selección, colocación y compactación del material de relleno con objeto de controlar la deflexión vertical de los tubos.

El material de relleno no debe contener escombros o materiales extraños que pudiesen dañar la integridad de la tubería u ocasionar la pérdida de soporte lateral del tubo. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95% del Ensayo Proctor Modificado.

Durante el proceso de relleno, se dispondrá una cinta de señalización de polipropileno color azul y de acuerdo con la Norma UNE-EN 12613, a una altura no inferior a 200 mm. con respecto de la generatriz superior de la tubería que permita identificar con claridad la presencia de las conducciones bajo ella.

En los cruces de calzada, se procederá al hormigonado exterior de las conducciones, de acuerdo con la sección tipo mostrada en el Documento Planos.

No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

En todo caso, salvo indicación en contra del Director de Obra se estará a lo dispuesto en Planos en lo relativo a las secciones de zanja.

Una vez instaladas las tuberías, se desinfectará toda la red, con el fin de eliminar impurezas durante las obras.

Las pruebas se ejecutarán conforme a lo establecido en el Pliego General de Condiciones Facultativas para Tuberías de Abastecimiento de Aguas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

### 3.17. EJECUCIÓN DE ARQUETAS DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Las arquetas serán prefabricadas y los modelos normalizados por las empresas operadoras del servicio, de acuerdo con las dimensiones fijadas en el documento Planos. No obstante, y previa aprobación de la Dirección Facultativa, se admitirá el uso de arquetas ejecutadas in situ de acuerdo con las siguientes prescripciones.

#### *Materiales de construcción*

Las arquetas ejecutadas in situ se construirán con sus paredes principales de hormigón armado, excepto las destinadas a entradas de conductos, que serán de hormigón en masa de 25 cm. de espesor. Los techos se construirán también de hormigón armado.

Los suelos serán de hormigón en masa con solera flotante ó de hormigón armado con solera resistente en función de la resistencia del terreno.

Los materiales de uso general (cemento, agua, áridos, hormigones, morteros, etc..) cumplirán las condiciones señaladas en los distintos capítulos del presente Pliego de Condiciones.

Para el dimensionado se utilizarán barras Ø10 y 16 de acero B-500-S, el hormigón tendrá una resistencia de proyecto  $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ .

En la fabricación e instalación del hormigón, armaduras, anclajes, etc.. se seguirán las normas contenidas en la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.

Las arquetas habrán de disponer de los siguientes elementos:

#### *Soporte de enganche de poleas*

Se emplean para proveer a las arquetas de un punto de amarre para enganchar las poleas durante el tendido del cable.

#### *Elementos para suspensión de cables*

Son piezas metálicas destinadas a soportar los cables; todos estarán galvanizados en caliente.

#### *Regletas para suspensión de cables*

Son elementos metálicos que se colocan en las paredes de las cámaras de registro para soportar los ganchos de suspensión de cables, sobre los que se depositan éstos.

Las regletas serán de acero comercial laminado y su forma será en T, de acuerdo con los tipos normalizados por la empresa operadora. Los ganchos se construyen con perfiles en T y



chapa troquelada y acoplarán perfectamente en los orificios correspondientes de las regletas, sin holgura apreciable.

#### *Elementos de fijación de las Regletas a las paredes*

Serán de acero dotadas de alguna protección anticorrosiva, de acuerdo con las especificaciones de la empresa operadora.

En la construcción de las arquetas de registro deben seguirse las operaciones que se describen en los puntos siguientes:

#### *Replanteo*

Se replanteará sobre el terreno la situación de las arquetas debiéndose investigar la posible existencia de impedimentos para su construcción en los lugares previstos.

Si se prevé la existencia de dichos impedimentos, se tratará de solucionar de la forma más adecuada a las normas que se indican en este Pliego de Condiciones. Si estas dificultades fuesen graves se modificará el Proyecto, variando el trazado o el diseño de la canalización, siempre del lado de la máxima seguridad para las instalaciones y sus posteriores necesidades de acceso y facilidad en operaciones de ampliación y conservación.

#### *Excavación*

Se tendrá en cuenta lo indicado en este Pliego de Condiciones además de lo que se indica en los sucesivos apartados.

#### *Longitud y anchura*

La excavación tendrá la longitud y anchura necesaria para poder construir la arqueta de acuerdo con las dimensiones exteriores teóricas que se indican en los planos de obra. Estas dimensiones deberán ser respetadas aún cuando se requiera realizar entibaciones.

#### *Profundidad*

La profundidad de la excavación será la suma de la altura interior de la propia arqueta, espesor del suelo, techo y la profundidad supletorio necesaria para que la tapa aflore a la superficie del terreno.

#### *Entibaciones, sostenimientos y consolidaciones*

La excavación se entibará cuando sea de temer desprendimientos de tierras, por tratarse de terrenos arenosos, de fangos de terrenos con nivel freático alto, ó en general de poca consistencia. La excavación que por este concepto pueda ser necesaria, dependerá de los materiales y sistemas que se empleen.

Se utilizarán los métodos especiales más adecuados a cada caso particular tales como tablestacados y análisis precisos, así como el acopio de los equipos y medios especiales que se requieran, con la suficiente antelación.

#### *Precauciones*

Se tendrán en cuenta las precauciones generales, así como las relativas a señalización y balizamiento de las obras, separación y protección de instalaciones propias y ajenas, indicadas todas ellas en los correspondientes Capítulos del presente Pliego.

#### *Drenajes*

Se construirá un pocillo para achique en el suelo de la cámara. Su eje coincidirá con el de la tapa de entrada a la cámara.

Será cuadrado de 20 cm. de lado y 15 cm. de profundidad, reforzando debidamente la solera en su zona de ubicación. Si el espesor de la solera coincide con la profundidad del pocillo, se taponará el fondo del mismo con hormigón en masa.

En el borde superior del pocillo se colocará un marco de angulares de 40 x 40, anclado con garras o patillas en el hormigón de la solera, previsto para formar el escalón de apoyo de la rejilla. Este marco será de 20 cm. de lado interior y de 28 cm. de lado exterior.

#### *Observaciones*

Inmediatamente antes de la construcción de la arqueta deberá procederse a un cuidadoso acondicionamiento y limpieza de la excavación, en evitación de la presencia de piedras u objetos extraños.

Podrá asimismo efectuarse un perfilado de la excavación para eliminar las irregularidades o pequeños defectos de trazado que hubiera podido quedar en el fondo ó paredes de la



misma, en especial si la excavación debiera dejarse uniforme y compacta. Las pequeñas aportaciones de tierras o arenas que fuesen necesarias para rellenar huecos del suelo, se apisonarán para compactarlas; asimismo se apisonará el fondo de aquellas excavaciones que presenten aspecto disgregado.

No se dejará caer a la excavación materiales ó herramientas.

Los conductos se taponarán a la entrada de la cámara y en tanto permanezcan vacíos con los tapones descritos anteriormente.

#### *Soleras*

La elección del tipo de suelo será en función de la resistencia del terreno, si éste es inferior a 13,7 T/m (resistencia admisible a comprensión) se construirán las cámaras con solera resistente; en caso de que sea superior al valor indicado, se utilizará el sistema de zapata con solera flotante.

En principio se adoptará siempre el sistema de solera flotante, la cual ocupa el espacio libre delimitado por el perímetro interior de la arqueta y será de hormigón en masa de 15 cm. de espesor.

Se tendrá en cuenta que el suelo del piso esté colocado con pendiente del 1 % hacia el sumidero, construido éste según se indica en capítulos anteriores.

#### *Paredes*

Serán siempre de hormigón armado, excepto en las partes destinadas a entradas de conductos que serán de hormigón en masa de 25 cm. de espesor, en los que se construirán los huecos de 20 cm. para la anchura de conductos. Se encofrarán tanto la pared interna, como la externa. La composición del armado se encuentra reflejado en el Documento Planos.

En la puesta en obra del hormigón se pondrá especial cuidado para evitar segregaciones y desplazamientos de las armaduras realizándose a ritmo suficientemente continuo para evitar la formación de juntas de hormigón, a los que sería complicado dar continuidad. De ninguna manera se permitirá la puesta en obra de masas de hormigón que acusen principio de fraguado. Las dimensiones de las embocaduras en las cámaras de registro aparecen detalladas en el plano correspondiente.

#### *Techos*

Después de construidas y endurecidas las paredes, se preparará el molde de modo que quede bien ajustado a las paredes interiores y soportado por vigas ó refuerzos transversales previamente dispuestos, hormigonando luego a ritmo continuo hasta la total terminación del techo.

Para el desmoldeo del techo se seguirán estrictamente las normas fijadas por la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre. Se recuerda la necesidad de evitar la aplicación de cargas durante el periodo de endurecimiento que no hayan sido previstas al estudiar el tiempo de desencofrado. El plazo del mismo no deberá ser inferior a tres semanas cuando se evite con toda seguridad la aplicación de las mismas.

El techo cubrirá el hueco disponible, salvo la abertura para la construcción del soporte del buzón. Cubrirá, asimismo, las caras horizontales de las paredes principales, y una de las transversales, ó ambas según los casos.

La distribución de armaduras aparece detallada idénticamente en el Documento Planos.

#### *Construcción del buzón*

En el hueco dejado en el techo se instalará el soporte de buzón, detallado en el punto 4.3.10 del presente Capítulo y sobre éste a su vez, se colocará el buzón.

#### *Acabado de las arquetas*

La superficie interior de los techos, buzones y paredes de las cámaras quedarán a la vista sin realizar ningún tipo de enfoscado.

La solera de la cámara se fracasará simplemente con el hormigón en fresco, dándole una inclinación del 1 % hacia el sumidero.

Las juntas entre los distintos elementos estructurales se tratarán de acuerdo con la Norma MV-301.

#### *Rotulación de las arquetas*

Para facilitar el trabajo de reparación y conservación de las cámaras y arquetas, es necesario marcarlas para poderlas identificar.



Condiciones locales pueden determinar el tipo de identificación necesario por medio de señales externas a las cuales se pueden referir, pero ordinariamente el mejor medio para identificarlas es una inscripción en la superficie interior del acceso lo más próximo posible a la cubierta metálica.

#### *Fijación de regletas*

Se realizarán los taladros de un diámetro de 10 mm. y se colocarán los tacos correspondientes; una vez colocados éstos, se colocarán las regletas procediéndose a su apriete.

#### *Fijación de soporte de enganche de poleas*

Quedarán embutidos en las paredes de hormigón, practicando los orificios adecuados en el encofrado.

### 3.18. SOLDADURA DE TUBERÍAS PARA INFRAESTRUCTURA DE GAS

El procedimiento de soldadura a emplear será preferentemente la electrofusión, admitiéndose en casos concretos la soldadura a tope previa autorización por parte de la Dirección de Obra. Antes de comenzar ningún trabajo de soldadura, el soldador debe probar que posee la experiencia necesaria. El soldador deberá de disponer de la correspondiente ACREDITACIÓN DE SOLDADOR DE POLIETILENO, en vigor, extendida por SEDIGAS.

Los soldadores que satisfagan las exigencias de calificación pero cuyo trabajo se revele repetidamente insatisfactorio, serán sustituidos por otros. Cada soldador deberá marcar, sobre la tubería, la soldadura por él efectuada, con su clave de identificación, y el tiempo de soldadura. El marcado se realizará con rotulador indeleble.

Las uniones por presión se basan en el calentamiento de las superficies a unir hasta su punto de fusión y puesta en contacto según un procedimiento determinado. El resultado es la unión tanto o más resistente que el propio tubo, a condición de que se siga estrictamente el procedimiento establecido.

La temperatura ambiente y el viento pueden afectar negativamente el proceso de soldadura por fusión por lo que en tales casos, se preverán resguardos, al igual que en caso de lluvia. Es de máxima importancia tener en perfectas condiciones el equipo (maquinaria y utillaje) para realizar uniones por fusión. Antes de empezar una soldadura se comprobará, según el método de unión empleado:

- Tamaño correcto de las placas calefactores.
- Estado de la superficie (lisa y sin daños).
- Estado del revestimiento antiadherente.
- Funcionamiento del termómetro.
- Estado de cables y conexiones.
- Movimiento del carro (sin atascos).
- Ausencia de oxidación en guías.
- Estructura de máquina, rígida y sin deformaciones.
- Estado de circuitos y tiempos de soldaduras  
(Sólo en máquinas de electrosoldadura).
- Estado general del utillaje (mordazas, alineadores, rascadores,...).

Se describen a continuación las diferentes técnicas de soldadura así como los utillajes necesarios y las técnicas e inspección de las uniones.

#### *Electrosoldadura.*

Esta técnica será aplicable a materiales cuyo índice de fluidez determinado según ISO 1133 - 81, método C se halla comprendido ente 0,2 -1,3 gr./10 min.

La técnica se utiliza para los diámetros y espesores indicados en la siguiente tabla.

DN (mm)	e (mm)
90	8,2
110	10,0
160	14,5

La secuencia de operaciones será la siguiente:

#### - Preparación de la tubería:

Se procederá a la limpieza a fondo de la tubería por medio de un raspado de toda su superficie en una longitud ligeramente superior a la afectada por la electrosoldadura, procediendo a continuación a un ligero achaflanado del extremo y a la limpieza y desengrasado de toda la superficie preparada.



Como líquidos de limpieza pueden utilizarse diversos disolventes, debiendo atenderse en cualquier caso las especificaciones del fabricante.

- Inserción:

Se procede, a continuación a la inserción de los extremos preparados en el accesorio, cuidando que toda la zona en que se aloja la resistencia, abrace la tubería. Para ello se procederá a marcar los indicadores, en las superficies extremas del tubo, que orienten respecto a la inserción que debe obtenerse.

- Soldadura:

Una vez acabada la colocación del accesorio, se inmovilizará la zona mediante alineadores y se procederá a la conexión de los bornes del accesorio con la máquina, iniciando la soldadura una vez seleccionado el programa correspondiente. El tiempo de soldadura, o sea, el tiempo de paso de corriente eléctrica, viene controlado por la máquina y es función del diámetro del accesorio. Existe para cada tipo de accesorio un intervalo de tiempo que limita la duración de la soldadura, este tiempo se indica en las tablas suministradas por el fabricante de la máquina o en las cartas magnéticas y códigos de barras de los accesorios. En el supuesto de que se sobrepase el tiempo máximo, debe interrumpirse rápidamente el paso de corriente, y debe cortarse la soldadura. Este hecho obliga a realizar una revisión a fondo de la máquina. Si por contra, la máquina interrumpiera el paso de corriente antes del tiempo mínimo o por cualquier causa fallara la alimentación de la máquina interrumpiendo el proceso de soldadura, se abortará el proceso de soldadura. Caso de que el accesorio electrosoldable tenga resistencias independientes en cada una de sus bocas, deberá ponerse atención especial cerciorándose de que han sido realizadas todas las soldaduras. El tiempo de inmovilización de las uniones de este tipo será de 30 minutos a partir de la finalización de la última soldadura. La máquina deberá comprobarse regularmente según las pautas y metodología indicada por el suministrador.

*Inspección de las uniones.*

Existen dos métodos de control de las soldaduras: visual e instrumental destructivo, describiéndose a continuación un procedimiento de inspección visual, pudiendo la Dirección de Obra solicitar inspecciones más exhaustivas caso de estimar su necesidad.

Son motivo de rechazo los siguientes defectos:

DEFECTOS EN SOLDADURA			
DEFECTO	TOPE	ENCHUFE	ELECTRO SOLDADURA
Contaminación	X	X	
Bordón demasiado grande	X		
Bordón demasiado pequeño	X		
Discontinuidad en el Bordón	X		
Deformación localizada	X		
Desalineación	X	X	X
Hueco tubo-accesorio		X	
Falta de penetración		X	
Exceso de penetración		X	
Deformación del accesorio		X	
Deformación del tubo		X	
Laminación del Bordón		X	
Arrastre o desprendimiento de la resistencia eléctrica			X
Falta de fusión (testigos)		X	X
Salida de material por los extremos			X

*Pruebas de estanqueidad*

Las pruebas de estanqueidad deberán efectuarse obligatoriamente según las prescripciones generales para todo tipo de redes, lo dispuesto en la Norma UNE-EN 12007-2 y las siguientes condiciones particulares.

- Ninguna prueba se iniciará antes del enfriamiento completo de las soldaduras.
- Antes de introducir la presión de prueba, el Contratista procederá a la limpieza interior de la tubería mediante "foams" o elementos similares que garanticen la total limpieza de la tubería sin que se produzcan daños en la misma.
- Si se emplea un compresor, deberá vigilarse que la temperatura del aire no supere la temperatura máxima de prueba o de servicio del PE.
- Cuando se comprueba la estanquidad mediante agua jabonosa o agentes espumantes, deben eliminarse totalmente con agua, salvo que se empleen productos que, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, hayan demostrado no ser perjudiciales para el PE.



- No está permitido el uso de odorantes como medio para detección de fugas, debido al riesgo de que el odorante líquido entre en contacto con el PE.
- En las acometidas sobre tuberías en carga, la prueba se efectuará con aire si la perforación de la tubería se realiza una vez finalizada la construcción de la acometida, pero, si la perforación debe hacerse en una fase intermedia, la prueba podrá realizarse con gas a la presión de servicio, comprobándose todas las juntas con agua jabonosa u otro método apropiado.

### 3.19. SOLDADURA DE TUBOS DE ACERO

La especificación de soldadura habrá de estar a lo dispuesto en la norma EN 1001-3. La soldadura se efectuará de acuerdo con un procedimiento de soldadura, habiendo de satisfacer dicho procedimiento lo dispuesto en la norma EN 288. Del mismo modo, el personal encargado de las tareas de soldadura habrá de estar cualificado según los requisitos de la norma EN 287. Los materiales de aportación habrán de ser seleccionados de acuerdo con el material de base y la aplicación en particular, y habrán de satisfacer los estándares pertinentes.

Con anterioridad a la soldadura, la zona a soldar (incluyendo tanto la propia junta como la zona situada hasta unos 50-75 mm. a cada lado de la junta) habrá de estar limpia de aceites, grasas o cualquier otro tipo de contaminantes, así como de oxidación excesiva.

Del mismo modo, habrá de evitarse la contaminación de la zona a soldar por partículas de hierro, cobre, zinc ó plomo que pudiese provenir de las herramientas con las que se manipula la pieza ó de cualquier otro origen.

Se llevará a cabo la limpieza mediante un decapado con ácidos (nítrico ó fluorhídrico) ó por medios mecánicos, con la condición de que los medios abrasivos no incluyan partículas férricas. Los contaminantes a base de aceite ó grasa deben ser eliminados mediante limpieza con disolventes, puesto que una limpieza con ácido ó agua no eliminará por completo dichas sustancias. Otros métodos aceptables serán los incluidos en la norma ASTM A380-99.

Una vez limpiada la superficie, se procederá a cubrirla cuidadosamente, a menos que se realice inmediatamente la soldadura.

Se empleará un gas inerte con objeto de impedir la introducción de oxígeno y nitrógeno del aire en el material fundido e impedir así los fenómenos de corrosión. El gas inerte se mantendrá durante el tiempo necesario para asegurar que el nivel de oxidación de la superficie de soldadura acabada es admisible de acuerdo con la norma EN 1011.

Durante el empleo de los gases se habrá de asegurar una buena ventilación con objeto de minimizar la exposición de los operarios tanto a dichos gases como a los originados por la propia soldadura.

Posteriormente a la soldadura de cada cordón, se efectuará una comprobación dimensional de la zona que se acaba de soldar, con objeto de verificar la no existencia de deformaciones excesivas que pudiesen comprometer la ejecución de posteriores cordones de soldadura.

Con objeto de alcanzar las propiedades óptimas de resistencia a la corrosión, se procederá a una limpieza posterior de la zona con objeto de eliminar cualquier posible presencia de partículas contaminantes ó de capas de óxido.

Se prestará especial atención a la eliminación de las capas de óxido presentes en forma de tinte de calor, tanto en la soldadura como en la zona afectada por el calor (ZAC).

Al igual que en el caso de limpieza previa a la soldadura, estas tareas se llevarán a cabo mediante el decapado con ácidos (nítrico ó fluorhídrico) ó por medios mecánicos, con la condición de que los medios abrasivos no incluyan partículas férricas. De emplearse cepillos, éstos serán de acero inoxidable y habrá de asegurarse su almacenamiento en un lugar limpio y su uso exclusivo para este tipo de tareas (cepillado de aceros inoxidables y nunca de otro tipo de aceros ó metales), con objeto de evitar la posibilidad de contaminación. De ser necesario se empleará un procedimiento de pasivación de las zonas afectadas de acuerdo con la norma ASTM A380-99.

De observarse marcas de encendido de arco ó puntos de parada de soldadura, éstos se eliminarán mediante pulido con abrasivos de grano fino no férricos. Del mismo modo, se eliminarán todas las partículas de escoria mediante un procedimiento similar al anterior.

Se procurará efectuar todos los procesos posibles mediante soldadura al plano, con objeto de minimizar las aportaciones de calor y consecuentemente las deformaciones de origen térmico.

Se mantendrá una temperatura entre pasadas no mayor de 150 °C y no será necesario realizar un tratamiento térmico posterior a la soldadura.

#### *Inspección*

Los procedimientos de inspección se efectuarán de acuerdo con las normas EN ISO 5817 y EN 12062. En todo caso, se llevará a cabo una inspección visual de la totalidad de los cordones de soldadura, de acuerdo con lo dispuesto en la norma EN 970.



La inspección mediante líquidos penetrantes se llevará a cabo de acuerdo con norma EN 1289, la inspección mediante partículas magnéticas de acuerdo con normas EN 1290 y EN 1291 y los exámenes radiográficos de acuerdo con normas EN 1435 y EN 12517.

### 3.20. COORDINACIÓN DE SERVICIOS, PARALELISMOS Y CRUZAMIENTOS

Se describen a continuación los criterios de coordinación de los distintos servicios, de acuerdo con las secciones tipo disponibles en el Documento Planos.

Se entenderá como paralelismo al caso en que ambas canalizaciones transcurran sensiblemente paralelas, sin que sea necesario que este paralelismo sea estricto. Se evitará que discurra una canalización bajo la otra, procurando, por tanto, que el paralelismo se realice en el plano horizontal.

Todas las separaciones que van a indicarse se refieren a la mínima distancia entre el prisma de canalización y la tubería, cable o canalización.

Se establece una separación horizontal mínima entre servicios de 30 cm. el cual será un mínimo exigible durante la ejecución de las obras.

Se estará a lo dispuesto en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión en lo que se refiere a distancias respecto a líneas eléctricas.

En general los prismas de canalizaciones de telecomunicaciones y energía eléctrica deben situarse a mayor cota que las de abastecimiento de agua, siempre que para lograrlo no sea preciso dar a la zanja profundidades excesivas.

Consideramos a estos efectos, prisma de canalización, al conjunto de conductos, materiales de relleno entre conductos y recubrimientos laterales, superior y solera. En general no deberá quedar englobada dentro del prisma de una canalización ninguna canalización ajena, como se desprende de la necesidad de observar las separaciones que aquí se indican.

En lo que se refiere a las conducciones de saneamiento, éstas se ejecutarán en la cota más baja, con objeto de impedir que posibles fugas pudiesen afectar a otros servicios, muy especialmente a la red de abastecimiento de agua potable. Del mismo modo, la separación horizontal de este servicio con el más próximo se establece en 50 cm.

Allí donde se produzcan cruzamientos con otros servicios, se respetará una distancia mínima de 30 cm. manteniendo la disposición vertical que ya se ha mencionado

(telecomunicaciones->gas->energía eléctrica->agua->saneamiento). Los cruces de energía eléctrica ó telecomunicaciones no se producirán sobre la proyección vertical de las juntas de la conducción de gas.

Allí donde no sea posible mantener las distancias mínimas mencionadas, por motivos de fuerza mayor y previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, se procederá a proteger las conducciones más sensibles en cada caso (en especial cruzamientos de líneas de gas y de energía eléctrica) mediante el tendido de planchas de polipropileno, refuerzo mediante embebido de conducciones en hormigón en masa, ó cualquier otro método comúnmente aceptado por las empresas operadoras que cuente con el visto bueno por parte de la Dirección de Obra quien podrá, por otra parte, establecer cualquier otro método adicional cuando así lo estime necesario.

Los prismas de telecomunicaciones y energía eléctrica irán a una profundidad mínima de 0,6 metros, manteniendo una capa de suelo seleccionado intermedia entre el prisma de refuerzo de las conducciones y el hormigón de base de pavimento.

### 3.21. ESCOLLERA

El Contratista dará a los enrasos el exceso de elevación necesario, para que al producirse los asientos naturales de la obra, quede ésta de acuerdo con las cotas fijadas en los planos del proyecto.

El Contratista podrá emplear los procedimientos que estime convenientes para el vertido y colocación de la escollera, siempre que sean autorizados por la dirección de obra, con tal que resulten las formas y dimensiones que figuren en los planos.

Los taludes se arreglarán de modo que tengan las inclinaciones presentadas en los planos y sin emplear piedra de tipo distinto a la que corresponda en cada caso.

### 3.22. SUELO SELECCIONADO EN CORONACIÓN DE EXPLANADA

La coronación de la explanada se ejecutará con suelo seleccionado con espesores según planos, cumpliendo lo especificado en el Artículo 330 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

### 3.23. ZAHORRA ARTIFICIAL Y MACADAM+D.T.S.

*Zahorra artificial:*



Deberá cumplirse lo señalado en la Orden FOM/2523/2014 y además:

Los materiales cumplirán lo especificado en el artículo correspondiente.

*Macadam:*

Procederá de machaqueo.

El coeficiente de desgaste medido en el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72 será inferior a treinta y cinco (35).

El índice de lajas determinado según la Norma NLT 354/74 será inferior a cuarenta y cinco (45).

Los husos estarán comprendidos entre 40 y 70 mm.

El macadam habrá de tener buena adhesividad con los ligantes bituminosos a emplear.

*Doble tratamiento superficial (D.T.S.):*

Se define como doble tratamiento superficial la aplicación de dos manos de ligante hidrocarbonado sobre una superficie, complementadas por dos extensiones de árido.

Los tratamientos superficiales ejecutados en la obra cumplirán lo establecido en el artículo 533 del PG-3. Además, se cumplirán las siguientes especificaciones particulares:

- El ligante hidrocarbonado a utilizar será emulsión asfáltica ECR-2
- Se emplearán áridos con granulometrías 20/10 en la primera capa y 10/5 en la segunda
- Los husos de los áridos empleados serán A 20/10 y A 10/5 de la Tabla 533.1 del PG-3
- El tratamiento será bicapa
- La dotación de ligante será 4,5 Kg/m<sup>2</sup> en la primera capa y 2,5 kg/m<sup>2</sup> en la segunda
- La dotación de árido será 12 l/m<sup>2</sup> en la primera capa y 8 l/m<sup>2</sup> en la segunda
- La textura conseguida deberá proporcionar un coeficiente de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, no inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65)

### 3.24. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Deberá cumplirse lo especificado en los artículos 530.4, 530.5 y 530.6 del PG-3, modificado por la Orden FOM/2523/2014.

El tipo de ligante bituminoso a emplear, salvo indicación en contra del Ingeniero Director de las Obras será ECI, con una dotación de 1,5 Kg/m<sup>2</sup>, comprobándose en cualquier caso mediante la extracción de testigos la adherencia entre las capas de áridos y de mezclas bituminosas.

### 3.25. RIEGOS DE ADHERENCIA

Deberá cumplirse lo especificado en el artículo 531 del PG-3, modificado por la Orden FOM/2523/2014.

El tipo de ligante bituminoso a emplear, salvo indicación en contra del Ingeniero Director de las Obras será ECR-1 con una dotación de 0,5 Kg/m<sup>2</sup>.

### 3.26. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Para la ejecución de las Obras deberá cumplirse lo especificado en los artículos 542 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/2004.

El tipo de betún a emplear salvo indicación en contra del Ingeniero Director de las Obras será el B 60/70 ó el B 80/100.

Las mezclas será tipo D-12, D-20 en capas de rodadura y S-20 en capas intermedias.

El Contratista deberá someter a aprobación del Ingeniero Director de las Obras la fórmula de trabajo, que deberá incluir como mínimo lo especificado en el artículo 542.5.1 del PG-3.

### 3.27. BORDILLOS, RIGOLAS Y ACERAS

Los bordillos y rigolas en tramos rectos estarán perfectamente alineados.

La cimentación y refuerzo con hormigón tendrá las dimensiones definidas en planos, según la norma EHE.

Las aceras se ejecutarán con hormigón ruleteado, su acabado deberá ser uniforme y con una textura lo suficientemente rugosa para que no sea deslizante. La pendiente transversal será hacia el bordillo y estará comprendida entre un 1,5 y un 4%.

### 3.28. HORMIGÓN EN PAVIMENTOS



Salvo indicación en contra del Director de las Obras, se deberá cumplir lo señalado en el artículo 550 del PG-3, modificado por la Orden FOM/2523/2014.

El hormigón en los aparcamientos, enriquecido superficialmente con cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de cuarzo color natural, tendrá un acabado fratasado a máquina.

### 3.29. ARMADURAS

La colocación, recubrimiento, doblado y empalme de las armaduras se efectuarán de acuerdo con las especificaciones de la EHE.

### 3.30. MATERIAL DE FILTRO

Se cumplirá lo señalado en los artículos 421 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

### 3.31. ARQUETAS DE CUNETA, BAJANTES, EMBOCADURAS Y ALETAS

Tendrán las dimensiones y características especificadas en planos. Los materiales empleados en su ejecución, deberán cumplir lo especificado en los correspondientes apartados de este pliego.

### 3.32. MALLA DE DRENAJE

Se cumplirá lo señalado en los artículos 290 y 422 del PG-3, modificado por la Orden FOM/2523/2014.

### 3.33. MARCAS VIALES

Se cumplirá lo señalado en el artículo 700 del PG-3, modificado por la Orden FOM/2523/2014.

### 3.34. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Se cumplirá lo señalado en el artículo 701 del PG-3, modificado por la Orden FOM/2523/2014.

De acuerdo con el Artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3), el Nivel Mínimo de Retrorreflexión de las Señales Verticales contempladas en este proyecto será **NIVEL 2**.

Retranqueo de señales existentes, se realizará su desmontaje, colocación y cimentación de acuerdo con el artículo 701 del PG-3. El buen estado de las señales a retranquear deberá someterse a la aprobación de la dirección de obra.

En caso de retirada de señales existentes se acopiarán en lugar definido a tal efecto por la dirección de Obra. Esta incluida la retirada de la cimentación y transporte de materiales de escombros a lugar de acopio o vertedero dentro de la unidad.

### 3.35. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

#### Balsa de depuración primaria

En el primer compartimiento se separan arenas, aceites y grasas. Las arenas se depositan en el fondo por gravedad, mientras que los aceites y grasas serán separados, por densidad, situándose en la capa superficial de la cámara.

Las cámaras de aceite recuperado y de agua clarificada, se encuentran separadas por un tabique que se encuentra alzado sobre el fondo de la cámara 0,50 m. Ésta es la zona de paso de las aguas a la cámara de agua clarificada, en la que se sitúan los tubos de salida, los cuales se comunicará a la red de pluviales de la obra a través de una arqueta.

#### Gestión de residuos

El contratista deberá llevar a cabo una correcta gestión de los residuos generados durante la ejecución de las obras, para ello deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

Se deberán clasificar y segregar los residuos generados en: Residuos asimilables a urbanos, Residuos Inertes, Residuos Peligrosos.

Deberá solicitar la inscripción como productor de Residuos Peligrosos.

Deberá solicitar los servicios de gestores autorizados para la gestión de los residuos.

Los almacenarán en contenedores adecuados para ello y no se deberán mezclar residuos de diferente naturaleza.



Deberá estar inscrito como productor de residuos de la construcción y demolición conforme el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.

En cuanto a la gestión de Residuos Peligrosos: estos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, se almacenarán en contenedores separados, y no deberán almacenarse durante un periodo superior a seis meses.

En cuanto a la gestión de Residuos Inertes: se mantendrán separados de otro tipo de residuos. No se realizarán vertidos incontrolados. La retirada de estos residuos se hará a través de vertedero autorizado.

Los residuos generados a consecuencia de la instalación de baños portátiles deberán retirarse periódicamente mediante una empresa autorizada.

#### Jalonamiento para protección de la vegetación.

La ejecución del jalonamiento temporal se llevará a cabo hincando los soportes en el terreno verticalmente, con un distanciamiento máximo de 4 m entre cada 2 soportes, y atando en su extremo superior la malla plástica. Esta operación se realizará manualmente, verificando la correcta posición del jalonamiento según lo especificado en el Plano de Parque de maquinaria e instalaciones auxiliares.

Este jalonamiento o delimitación previa del perímetro de obra consistirá en la colocación de redondos de acero entre los que se dispondrá una malla de balizamiento de plástico de color resaltante (naranja, amarillo).

Una vez recepcionada la obra, se procederá a la retirada y gestión como residuo inerte, de la malla y de los redondos de acero, así como de cualquier otro elemento extraño al entorno relacionado con esta unidad de obra.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado en todas las zonas a proteger antes del inicio de las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras de las obras, no pudiendo iniciarse dichas tareas en tanto que el jalonamiento protector no esté perfectamente implantado.

#### Barreras filtrantes de paja

Se instalarán barreras de retención de sedimentos, mediante la instalación de barreras de paja de cereal, cuyo fin será retener los materiales arrastrados por el agua de escorrentía.

La barrera se colocará con balas de paja de cereal, fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm. y 2 m. de altura, enterrándose las pacas de paja a 10 cm. de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m., siendo la altura de la barrera de 1 m.

Para que sean efectivas, se apoyarán en plano sobre el terreno, de forma que no puedan circular las aguas bajo ellas.

El número de pacas a colocar será función de la anchura de la zona de circulación de las aguas debiendo evitarse que el agua las rodee y circule por los lados.

Si el terreno es muy irregular, y no se logra una buena adhesión de las pacas, pueden colocarse varias filas paralelas, que aumenten la efectividad.

Las pacas deben revisarse periódicamente y, en caso de saturarse, ser reemplazadas por otras nuevas.

#### 3.36. OBRAS NO ESPECIFICADAS

En la ejecución de las obras de fábrica y trabajos para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el presente Pliego, el Contratista se atenderá a lo señalado en los Planos y Presupuesto del Proyecto, así como a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director de las Obras.

### 4. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

#### 4.1. NORMAS GENERALES

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, superficie, longitud, peso ó unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº1. Para las unidades nuevas que pueden surgir y para aquellas en las que se precise la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono ese exceso de obra, exceptuando aquellos casos explícitamente contemplados en este Pliego.



Si a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir este defecto, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de la Obra, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro de Precios nº 1, los agotamientos y entibaciones de zanjas.

#### 4.2. MEDICIÓN Y ABONO

A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a buena cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer, en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden.

El contratista tendrá también derecho a percibir abonos a cuenta sobre su importe por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones señaladas en los respectivos pliegos y con los límites que se establezcan reglamentariamente, debiéndose asegurar los referidos pagos mediante la prestación de garantía.

Las obras serán medidas mensualmente, sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes del Ingeniero Director.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta, y las certificaciones no suponen aprobación, ni recepción de las obras que comprenden.

Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Ingeniero Director de las obras tenga contra el Contratista.

Las certificaciones provisionales mensuales y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de todos los trabajos liquidados, indicando las unidades de que se trata y los precios del contrato. En las partidas por Administración se indicarán claramente los trabajos de que se trate y se desglosarán las cantidades a abonar en concepto de mano de obra, materiales, etc.

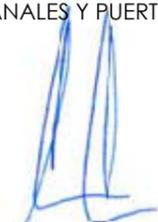
Las revisiones de precios serán objeto de certificaciones independientes y se redactarán a medida que sean publicados los índices de mano de obra y elementos básicos en el B.O.E., según las disposiciones incluidas en los artículos 104 a 106 del R.D. 1098/2001.

Si el Contratista rehúsa firmar una certificación parcial o general definitiva, o no la firma sino con reservas, debe exponer por escrito los motivos de negarse a firmar o de hacerlo con reservas y precisar el importe de sus reclamaciones en el plazo máximo de dos (2) meses, a partir de la fecha en que la Dirección de la Obra le haya remitido la certificación.

Después del plazo de dos (2) meses señalado en el apartado anterior, no se admitirán reclamaciones del contratista en relación a la certificación y se considerará que la certificación ha sido aceptada.

La certificación general y definitiva será remitida al contratista en un plazo máximo de tres (3) meses, a partir del día de la recepción de las obras.

Lugo, Julio de 2021  
EL INGENIERO DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



Fdo. Antonio López López  
Colgado nº 17.286

