



**DOCUMENTO Nº3:
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

ÍNDICE

CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y ALCANCE EL PLIEGO	7
1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	7
1.3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO	7
1.4 REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA	7
1.5 ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.....	9
1.6 CONDICIONES ESPECIALES	9
CAPÍTULO II.-DISPOSICIONES TÉCNICAS	10
2.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN	10
2.2 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS	10
2.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN.....	10
2.4 ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	10
2.5 DISPOSICIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN	10
2.6 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	17
CAPÍTULO III.- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	19
3.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES.....	19
3.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	19



3.3	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES	19	4.1	CONDICIONES GENERALES.....	53
3.4	MATERIALES A UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES	21	4.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	55
3.5	MADERA PARA ELEMENTOS AUXILIARES	22	4.3	DEMOLICIONES	55
3.6	ENCOFRADOS	23	4.4	CONDICIONES GENERALES PARA TODAS LAS EXCAVACIONES.....	56
3.7	ACEROS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN.....	23	4.5	ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	71
3.8	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN	23	4.6	TERRAPLENES SUELO SELECCIONADO Y RELLENOS TODO-UNO	71
3.9	TUBERÍAS.....	24	4.7	ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS.....	72
3.10	EQUIPOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO, RIEGO E HIDRANTES.....	37	4.8	FIRMES.....	72
3.11	RED DE GAS	38	4.9	ENCOFRADOS	73
3.12	MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES.....	40	4.10	OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	74
3.13	BORDILLOS Y CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	44	4.11	ACEROS.....	76
3.14	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	44	4.12	MORTEROS DE CEMENTO	76
3.15	PAVIMENTO CON LOSETA HIDRÁULICA TÁCTIL	44	4.13	TUBO DREN DE PVC	77
3.16	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN.....	44	4.14	BORDILLOS Y CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	77
3.17	MATERIALES ELÉCTRICOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO	46	4.15	ACERAS DE HORMIGÓN.....	77
3.18	LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.....	49	4.16	SUMIDEROS, POZOS Y ARQUETAS	77
3.19	INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES	51	4.17	CUNETAS REVESTIDAS.....	78
3.20	MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES.....	51	4.18	ANCLAJES DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	78
3.21	OTROS MATERIALES	51	4.19	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	78
CAPÍTULO IV.- DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS53			4.20	HIDRANTES	80



4.21	VÁLVULAS	81	5.10	PAGO DEL PRECIO	104	
4.22	RELLENOS	81	5.11	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	104	
4.23	ESCOLLERAS.....	82	5.12	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	104	
4.24	SEÑALIZACIÓN	82	5.13	CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA	104	
4.25	UNIDADES DE OBRA DE ALUMBRADO PÚBLICO	83	5.14	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES MENSUALES	105	
4.26	LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN	85	5.15	ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE.....	105	
4.27	INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES	93	5.16	MODIFICACIÓN DEL CONTRATO	105	
4.28	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LA RED DE GAS	93	5.17	MODIFICACIONES EN EL PROYECTO	106	
4.29	PARTIDAS ALZADAS	101	5.18	TRABAJO NO PREVISTOS.....	106	
4.30	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	101	5.19	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	107	
CAPÍTULO V.- DISPOSICIONES GENERALES			102	5.20	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN.....	107
5.1	PERSONAL DE OBRA	102	5.21	RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA	107	
5.2	PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES.....	102	5.22	LIQUIDACIÓN.....	107	
5.3	PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS	102	5.23	RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS	108	
5.4	MEDIDAS DE SEGURIDAD	102	5.24	CAUSAS DE RESOLUCIÓN	108	
5.5	SUBCONTRATACIÓN.....	102	5.25	ALTERACIÓN SUSTANCIAL Y SUSPENSIÓN DE LA INICIACIÓN DE LA OBRA 108		
5.6	GARANTÍAS.....	103	5.26	EFFECTOS DE LA RESOLUCIÓN.....	109	
5.7	RESOLUCIÓN POR DEMORA Y PRÓRROGA DEL CONTRATO	103	5.27	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	109	
5.8	INDEMNIZACIÓN DE DAÑOS Y PERJUICIOS	103	5.28	REVISIÓN DE PRECIOS	109	
5.9	RIESGO Y VENTURA. FUERZA MAYOR.....	103	5.29	RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO	109	



5.30	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA	110
5.31	OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE.....	110
5.32	CORRESPONDENCIA DIRECCIÓN DE LA OBRA - CONTRATISTA	110



CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter general regirán el desarrollo de las obras de urbanización definidas en el presente proyecto. 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 del **“Proxecto de urbanización da Fase B do Proxecto Sectorial Modificado do Parque de Actividades Económicas de Arteixo – ACTECA (A Coruña)”**.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Por una parte, el Pliego de Prescripciones Técnicas determina las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Por otra, son los planos, los que, como documentos gráficos, definen las obras en sus aspectos geométricos.

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 la incompatibilidad entre los documentos que componen el Proyecto, el documento nº2: "Planos" prevalecerá sobre todos los demás, por lo que respeta a dimensionamiento y características geométricas.
- El documento nº3 "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.

- Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº1, con el incremento de ejecución por Contrata y con la baja que resulte de la adjudicación de las obras, son los que sirven de base al contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios nº2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tendrán prelación respecto a las Disposiciones Técnicas Particulares que se mencionan en el apartado 2.2. de este Pliego.

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 documento 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 el Proyecto, 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 ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siempre que sin separarse de su espíritu o recta interpretación lo disponga así el Director de Obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

1.4 REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA

1.4.1 INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

La Propiedad designará al Ingeniero Director de las Obras.



El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente **"Libro de Órdenes e Incidencias"**.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones **Director de Obra** y **Dirección de Obra** son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que, al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

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 la obra.

1.4.3 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como **"Delegado de Obra"**, ante la Propiedad a todos los efectos que se requieran.



Este representante tendrá la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ellos se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieren las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.4.4 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

1.4.4.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del **RCG** o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (**P.C.A.P.**).

1.4.5 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente, que, por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

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 acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

1.6 CONDICIONES ESPECIALES

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de ésta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará al Ayuntamiento y a los distintos Organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin tal requisito.

En este plan detallado de ejecución se contemplarán las soluciones concretas para mantener la vialidad tanto para vehículos como peatones durante la ejecución de las obras, en las máximas condiciones de seguridad. Asimismo, se mantendrán en servicio las conducciones existentes.

El Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que podrá modificar o no el Estudio realizado en este Proyecto.

Dicho Plan, acompañado de un informe de la Dirección de Obra se someterá a la aprobación de la Administración, considerándose documento del Contrato.



CAPÍTULO II.-DISPOSICIONES TÉCNICAS

Se recogen en este capítulo todas aquellas disposiciones de carácter técnico que, guardando relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones a los trabajos previos para realizarlas, han de regir en compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Memoria, en las condiciones que reglamentariamente se determinen, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por la normativa incluida en el apartado 2.5 "Disposiciones de aplicación".

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

2.2 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

2.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el Director de Obra establecerá la correcta interpretación de los planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra. En todo caso, ambos documentos prevalecerán

sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que a juicio del Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

2.4 ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

2.5 DISPOSICIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN

En todo lo que no esté expresamente previsto en el Presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

2.5.1 DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- 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).
- Decreto 143/2016, de 22 de septiembre, que aprueba el Reglamento de la Ley 2/2016m de 10 de febrero, del suelo de Galicia.



- Decreto 35/2000, de 28 de enero por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 10/2014, de 3 de diciembre de Accesibilidad.
- 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.

2.5.2 DISPOSICIONES TÉCNICAS 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:

"Cal aérea"

200 "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	<i>"Escarificación y compactación"</i>	671	<i>"Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"</i>
303	<i>"Escarificación y compactación del firme existente"</i>	672	<i>"Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"</i>
304	<i>"Prueba con supercompactador"</i>	673	<i>"Tablestacados metálicos"</i>
320	<i>"Excavación de la explanación y préstamos"</i>	674	<i>"Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado"</i>
321	<i>"Excavación en zanjas y pozos"</i>	-	"Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (B.O.E. 11/10/2002).
322	<i>"Excavación especial en taludes de roca"</i>	-	"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).
330	<i>"Terraplenes"</i>	-	"Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras", publicadas en 1988.
331	<i>"Pedraplenes"</i>	-	Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
340	<i>"Terminación y refino de la explanada"</i>	-	"Instrucción 6.1- IC sobre Secciones de firme" aprobado por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre (B.O.E. 12/12/2003).
341	<i>"Refino de taludes"</i>	-	"Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
400	<i>"Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"</i>	-	"Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC" aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE 20-6-86).
401	<i>"Cunetas prefabricadas"</i>	-	"Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE 23-5-90).
410	<i>"Arquetas y pozos de registro"</i>	-	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).
411	<i>"Imbornales y sumideros"</i>	-	Reglamento de instalación de protección contra incendios (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo).
412	<i>"Tubos de acero corrugado y galvanizado"</i>		
420	<i>"Zanjas drenantes"</i>		
421	<i>"Rellenos localizados de material filtrante"</i>		
658	<i>"Escollera de piedras sueltas"</i>		
659	<i>"Fábrica de gaviones"</i>		
670	<i>"Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"</i>		



- 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. 513/2017, de 22 de mayo, 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:
 - o 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.

2.5.3 DISPOSICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 899/2015, de 9 de octubre por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Capítulo XVI de la Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Resolución de 30 de abril de 1998 de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la Inscripción en el Registro y Publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe Riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- R.D. 488/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de Protección Individual.



- R.D. 1215/1997 de 18 de julio que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre que establece Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- R.D. 1314/1997 de 1 de agosto que deroga el R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre a partir de 30-VI-1999, excepto los art. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 y 23.
- O.M. de 28 de junio de 1998 por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos Elevadores relativa a Grúas Desmontables para Obras.
- R.D. 837/2003, de 27 de junio por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos Elevadores referente a Grúas Móviles Autopropulsadas usadas.
- R.D. 212/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (B.O.E. de 01/03/2002).
- O.M. de 17 de noviembre de 1989 por el que se modifica el R.D. 245/1989 de 27 de febrero.
- O.M. de 18 de julio de 1991 por el que se modifica el Anexo I sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- R.D. 71/1992 de 31 de enero por el que se amplía el ámbito de aplicación y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- O.M. de 29 de marzo de 1996 por el que se modifica el Anexo I sobre Determinación y Limitación de la Potencia Acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R.D. 1630/1992 de 29 de diciembre por el que se establecen las Disposiciones para la Libre Circulación de Productos de Construcción.
- R.D. 1328/1995 de 28 de julio por el que se modifica el R.D. 1630/1995 de 29 de diciembre.
- O.M. de 1 de agosto de 1995 por el que se establece la Comisión Interministerial para los Productos de la Construcción.
- Resolución de 18 de febrero de 1998 de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Decreto 126/1997 de 9 de octubre por el que se establece la Obligación del Depósito y Registro de las Actas de Designación de Delegado de Prevención.
- Resolución de 7 de agosto de 1996 de la Dirección General de Trabajo y Empleo de la Consejería de Economía y Empleo, sobre Registro, Depósito, y Publicación del Convenio Colectivo del sector de "Construcción y Obras Públicas", suscrito por la Asociación de Empresas de la Construcción de Madrid (AECOM), Comisiones Obreras y Unión General de Trabajadores.
- Reglamento de Explosivos R.D. 230/1998, de 16 de febrero. (B.O.E. 12/03/1998).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5-7-8/9-9-70).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Señalización de obras de carreteras. O.M. del 31-8-87 (B.O.E. 18-9-87).

2.5.4 DISPOSICIONES EN MATERIA AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE 29/07/2011).
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el registro general de productores y gestores de residuos de Galicia (DOG nº 124, de 29 de junio).



- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos aprobado por Real Decreto 833/1988, de 20 de julio y, éste en lo no modificado y/o derogado.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- Resolución del 17 de junio de 2005 por la que se aprueba el Programa de Gestión de residuos de construcción y demolición de Galicia 2005-2007.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 107 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo en éste dispuesto.

Si existieran diferencias, para conceptos homogéneos, entre las normas reseñadas, será facultativa del Ingeniero Director de la Obra la elección de la norma a aplicar.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio, que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquier de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o del Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

En todo caso, deberá entenderse que las condiciones exigidas en el presente Pliego son mínimas.

2.6 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).





CVE: p4Bk9MUzc7
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Diligencia púta que se fai constar que o documento coincide co enviado a
exposición pública
Xefe de servizo de Planificación e Ordenación do Solo, Alberto Feijoo Rodríguez

CAPÍTULO III.- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista adjudicatario de las mismas.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra, reservándose ésta el derecho de rechazar los que no le ofrezcan suficiente garantía.

3.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo IV y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficientes de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

3.3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

3.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

3.3.2 ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

3.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

Materiales inadecuados, materiales tolerables, materiales adecuados, materiales seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:



Materiales inadecuados.- Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los materiales tolerables.

Materiales tolerables.- No contendrán más de un veinticinco por ciento (25 %) en peso, de piedras, cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL<65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. > (0,6 LL - 9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm³)

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2 %).

Materiales adecuados.- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35 %) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2 %).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

Materiales seleccionados.- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25 %) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP < 10).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLY-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

Tierra vegetal.- Será de textura ligera o media, con un Ph de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm., ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10 % del peso total.

El cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

3.3.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 4.3.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.



3.4 MATERIALES A UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES

3.4.1 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el artículo 28 de la Instrucción EHE.

Arena

Se entiende por "arena" , el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

Árido grueso

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido ó fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

El noventa y cinco por ciento (95 %) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

3.4.2 CEMENTOS

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables con contacto con él.

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97) en la Instrucción EHE.

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta el presente Pliego, según la denominación del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento" (RC-97) son:

- Cementos Portland CEM I y CEM II/A
- Cementos de horno alto CEM III/A y CEM III/B

- Cementos resistentes a los sulfatos: Se considerarán como resistentes a los sulfatos los mismos citados anteriormente, cuando cumplan las prescripciones adicionales contenidas en el RC-97 que los califican como tales. Se añadirá a su denominación las siglas SR (Resistente a los sulfatos).

La resistencia de estos no será menor de trescientos veinticinco kilos por centímetro cuadrado (325 Kg/cm²) para cualquier tipo.

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego.

Si el cemento es transportado a granel, estará protegido durante el transporte de toda alteración que le puedan ocasionar los agentes atmosféricos. A su recepción en la obra cada partida de cemento se someterá a una serie completa de ensayos, que serán indicados por el Ingeniero Director. Los resultados deberán merecer la aprobación de éste.

Los silos y los lugares de almacenamiento estarán completamente cerrados y al abrigo de la humedad. Los sacos descamarán sobre una plataforma elevada. Se tomarán las disposiciones necesarias para que los lotes de conglomerante de procedencia o calidad diferentes no se mezclen, así como para que sean utilizado por el orden de llegada.

El Ingeniero Director de Obra podrá componer periódicamente el vaciado completo de los silos antes de que sea admitida una nueva remesa, a fin de evitar el almacenamiento demasiado prolongado de algunas partidas de conglomerante El almacenamiento máximo aconsejable es de 3 meses.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado (según UNE 90-102/88).
 - Una inspección ocular
 - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado.



b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:

- Un ensayo de finura de molido (Apartado 6.d. del RC-97).
- Un ensayo de peso específico real (Apartado 6.d. del RC-97)
- Una determinación de principio fin de fraguado (según UNE 80/102-88)
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (según UNE 80/101-88 y UNE 80/101/1M/91)
- Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos puzolánicos (apartado 6.d. del RC-97).

3.4.3 AGUA

Las condiciones que ha de reunir el agua a emplear en la confección tanto de morteros como de hormigón, deberán ajustarse a lo especificado en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Podrán ser utilizadas todas las aguas potables y las sancionadas como aceptables en la práctica.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

3.4.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

La proporción de aditivos no será superior al 5 % del peso del cemento.

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

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

3.5 MADERA PARA ELEMENTOS AUXILIARES

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.



- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

3.6 ENCOFRADOS

Se define como encofrado el elemento destinado al modelo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

3.7 ACEROS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN

Las armaduras empleadas en la confección de hormigón armado serán de acero y cumplirán las condiciones indicadas en la "Instrucción de hormigón estructural", EHE.

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

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

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 y 14 mm.

Las barras y alambres no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios y estarán exentas de pelos, estrías, grietas, sopladuras u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

Barras corrugadas, a los efectos de la Instrucción EHE, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94.

3.8 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil.

3.8.1 REGISTROS

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

3.8.2 PATES

Serán pates de polipropileno con alma de acero.

3.8.3 CONTROL DE CALIDAD

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.



3.9 TUBERÍAS

3.9.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL GAMA NATURAL

3.9.1.1 TUBOS Y ACCESORIOS.

- Normativa

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

UNE-EN 545 :Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.

ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.

UNE EN 9001 : Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

UNE EN ISO 14001: Sistemas de Gestión Medioambiental: Especificaciones y directrices para su utilización.

- Descripción

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanquidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Interiormente estarán revestidos por mortero de cemento de alto horno y exteriormente por aleación de cinc-aluminio con una capa de acabado epoxi de color azul.

- Características mecánicas mínimas

Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (R_m)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)		Dureza Brinell (HB)	
	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 300	DN 60 a 300	DN 60 a 300	DN 60 a 300	DN 60 a 300
420 MPa	10 %	5 %	≤ 230	≤ 250

- Pruebas de estanquidad

Todos los tubos se someterán en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica realizada en la misma línea de fabricación. La duración total del ciclo de presión no es inferior a 15 segundos, de los cuales 10 seg son a la presión de ensayo.

Dicha prueba consiste en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla, no admitiéndose ningún tipo de pérdidas.

DN (mm)	60 - 300
Presión (bar)	40

Estos valores de presión correspondientes a la serie Clase-40, son los exigidos por la norma UNE EN-545

Todas las piezas especiales se prueban en fábrica a estanquidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consiste en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanquidad con un producto jabonoso.



- Marcado de los TUBOS

- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- C40
- Semana de fabricación

Ejemplo: 250 STD 2GS FT 03

- Marcado de los ACCESORIOS

Diámetro nominal	60 - 300	Año	dos cifras
Tipo de unión	STD o EXP	Ángulo de codos	de 1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Material	GS	Bridas	PN y DN
Fabricante	PAM	Semana de fabricación	

- Revestimiento interno de los tubos

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	4	- 1,5

- Revestimiento externo de los tubos

Los tubos irán externamente revestidos con dos capas:

A) Una primera con aleación Zinc-Aluminio:

Electrodeposición de hilo de una aleación optimizada de zinc-aluminio (85 % Zn + 15% Al), depositándose como mínimo **400 gr./m²**.

B) Una segunda de pintura epoxy azul:

Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a **100 μm**.

Antes de la aplicación del zinc-aluminio, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc-aluminio y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

- Revestimiento de los accesorios

Todas las piezas de la gama NATURAL se recubren tanto interior como exteriormente mediante el proceso de cataforesis con pintura epoxy azul, previo granallado y tratamiento químico de fosfatación al zinc, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a **70 μm**.

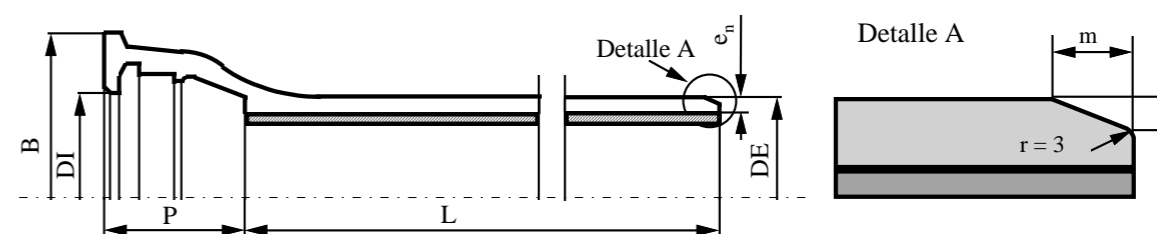
- Contacto con agua potable

Todos los revestimientos internos y externos, así como las juntas, no tienen ningún efecto sobre las cualidades alimenticias del agua transportada.

3.9.1.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

El proceso de producción es sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma **UNE EN ISO 9001**, y está certificado por un organismo exterior.

3.9.1.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS



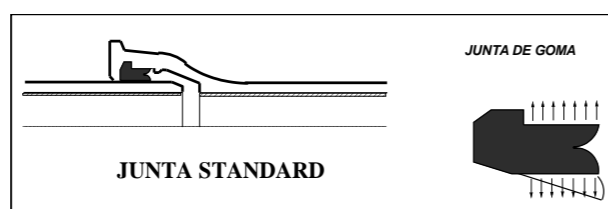
DN (mm)	L (m)	en (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)	m (mm)	n (mm)	Peso aprox
60	6	4,8	77	80	87	145	9	3	9,8
80	6	4,8	98	101	90	168	9	3	12,7
100	6	4,8	118	121	92	189	9	3	15,5
125	6	4,8	144	147	95	216	9	3	19,2
150	6	5	170	173	98	243	9	3	23,6
200	6	5,4	222	225	104	296	9	3	33,1
250	6	5,8	274	277	104	353	9	3	43,5
300	6	6,2	326	329	105	410	9	3	55,0

Todas las piezas especiales tienen como espesores mínimos los de la serie K-12.

3.9.1.4 SISTEMAS DE UNIÓN.

TUBOS. "JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE"

La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870.



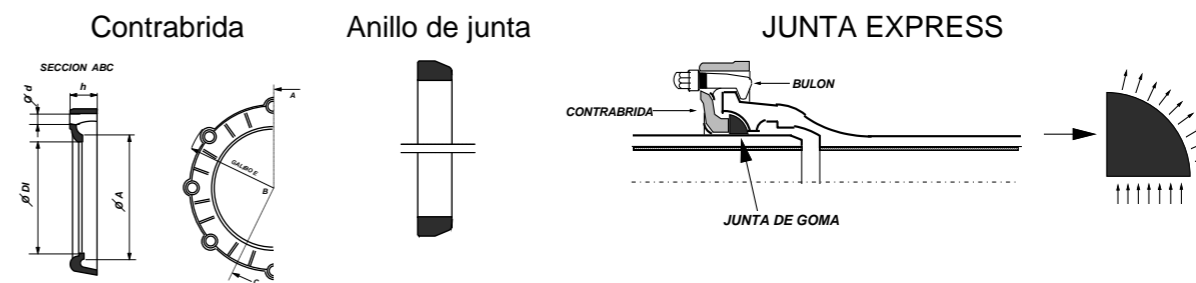
ACCESORIOS. "JUNTA EXPRESS"

La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior (Junta Exprés). Norma NFA 48-870.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.

Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.



JUNTAS ACERROJADAS

Para instalaciones donde se requiera que la conducción trabaje a tracción, el tipo de junta para los tubos será la junta automática acerrojada STD Vi y, para los accesorios el tipo de junta acerrojada podrá ser la junta STD Vi o la junta Express Vi. (Consultar a SAINT-GOBAIN CANALIZACIÓN, S.A.).

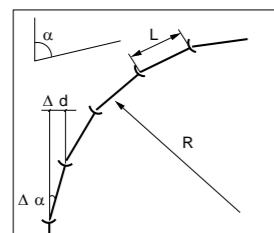
ANILLOS DE ELASTÓMERO

Los anillos son de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) de características:

Dureza DIDC (Shore A)	66 a 75 (± 3)
Resistencia mínima a la tracción	9 MPa
Alargamiento mínimo a la rotura	200 %
Deformación remanente tras la compresión:	
durante 70 horas a 23 ± 2 °C	15 %
durante 22 horas a 70 ± 1 °C	25 %
Temperatura máxima de utilización	50 °

DESVIACIONES

Las desviaciones máximas admisibles que permiten las diferentes juntas son:



Radio de curvatura	Nº de tubos para un cambio de dirección
$R = \frac{L}{2 \cdot \text{Sen} \frac{\Delta\alpha}{2}}$ <p>□ = Ángulo del cambio de dirección □□ = Desviación máxima admisible .</p>	$N = \frac{\alpha}{\Delta\alpha}$ <p>L = Longitud del tubo. □□ = Desplazamiento máximo. C = Longitud del cambio de dirección: C = N · L</p>

e = Espesor mínimo de la pared del tubo = $e_n - T$. C = Coeficiente de seguridad = 3.

e_n = Espesor nominal = Función del DN D = Diámetro medio = $D_{ext} - e$.

(Con un mínimo de 4,8 mm)

T = Tolerancia máxima D_{ext} = Diámetro exterior.

T = 1,3 para $e_n \leq 5$

T = (1,3 + 0,001 DN) para $e_n > 5$

Juntas STANDARD

DN (mm)	□□□(Grados)	L (m)	R (m)	Desplazamiento □□ (cm)
60 - 300	5º	6	69	52

3.9.1.5 PRESIONES

El cálculo de presiones se basa en el método de cálculo de la Norma UNE EN-545.

Presión Máxima de Funcionamiento (PFA)

Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = \frac{20 \cdot e \cdot R_t}{C \cdot D} \quad (1)$$

PFA = Presión de funcionamiento admisible.
(Con un máximo de 64 bar y un mínimo de 40 bar))

R_t = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa.

Presión Máxima Admisible (PMA)

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.

La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión (1), pero utilizando un coeficiente de seguridad C = 2,5.

Presión de Ensayo Admisible (PEA)

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

$$PEA = 5 + PMA$$

Tabla de presiones

TUBERÍA CON JUNTA STANDARD CLASE 40									ACCESORIOS CON JUNTA EXPRESS			
DN mm	R_t MPa	e_n mm	e mm	D_{ext} mm	D mm	PFA bar	PM A bar	PEA bar	DN mm	PFA bar	PMA bar	PEA bar
60	420	4,8	3,5	77	73,5	64	77	82	60	64	77	96
80	"	4,8	3,5	98	94,5	64	77	82	80	64	77	96
100	"	4,8	3,5	118	114,5	64	77	82	100	64	77	96

125	"	4,8	3,5	144	140,5	64	77	82	125	64	77	96
150	"	5,0	3,7	170	166,3	62	74	79	150	57	68	73
200	"	5,4	3,9	222	218,1	50	60	65	200	50	60	65
250	"	5,8	4,2	274	269,8	43	51	56	250	46	55	60
300	"	6,2	4,6	326	321,4	40	48	53	300	43	52	57

Para otros tipos de juntas consultar a SAINT-GOBAIN CANALIZACIÓN S.A.

- *Tabla de presiones: Accesorios con unión a bridas*

DN	PN 10			PN 16			PN 25			PN 40		
	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA
	bar			bar			bar			bar		
40 a 50	Ver PN 40			Ver PN 40			Ver PN 40			40	48	53
60 a 80	Ver PN 16			16	20	25	Ver PN 40			40	48	53
100 a 150	Ver PN 16			16	20	25	25	30	35	40	48	53
200 a 300	10	12	17	16	20	25	25	30	35	40	48	53

3.9.2 TUBERÍAS DE PVC

El material empleado se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable.

Las características físicas del material de policloruro en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y siete a uno con cuarenta y dos (1,37 a 1,42 Kg/dm³. UNE 53020).
- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas por grado C.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados (80^o C), siendo la carga de ensayo de un (1) Kg. (UNE 53118).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20^o C) mayor que 28.000 kg/cm².

- Valor mínimo de la tensión máxima (Or) del material a tracción quinientos (500) kg/cm², realizando el ensayo a 20^o C ± 1^o C, y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm. por minuto, con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%. UNE 531-12):
- Absorción máxima de agua: 4 mg/cm².
- Opacidad tal que no pase más de 2 décimas de la luz incidente (UNE 53039).

3.9.2.1 TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

En las redes de saneamiento, tanto de aguas pluviales como residuales se utilizarán tuberías de PVC de pared compacta con diámetros normales que oscilan entre los 160 mm. y 500 mm.

Las características físicas del material de las tuberías serán las siguientes:

- Mecánicas

Peso específico de 1.350 – 1.460 kg/cm³. UNE 53.112

Tensión de trabajo: 10 MPa. UNE 53.112

Resistencia a tracción: ≥ 49 MPa. UNE 53.112

Alargamiento a la rotura: > 80%. UNE 53.112

Módulo de elasticidad: 30.000 kg/cm². UNE 53.112

- Térmicas

Coeficiente de dilatación térmica: 8x10⁵ m/m^oC. UNE 53.126

Conductividad térmica: 0,13 kcal. m/m² h^oC. UNE 53.037

Temperaturas de reblandecimiento Vicat: ≥ 79^oC. UNE 53.112

- Eléctricas

Rigidez dieléctrica: 35-30 KV/mm. UNE 53.030/102

Resistividad transversal: 10¹⁵ Ω/cm. UNE 53.112

Constante dieléctrica: 3,4

Tendrán un color teja (RAL 8023) y una rigidez circunferencial de 4 KN/m² según la norma UNE 53.332. La unión se realizará por copa con junta elástica.



3.9.3 TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las especificaciones que se detallan a continuación serán de aplicación a las tuberías de saneamiento de hormigón en masa o armado.

Se cumplirá el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU y se utilizarán complementariamente o cuando el presente Pliego así haga referencia, las siguientes Normas:

- Normas U.N.E.
- Normas A.S.T.M.
- British Standards
- Normas I.S.O.
- Normas D.I.N.

Las tuberías de hormigón armado tendrán una cuantía geométrica mínima en la armadura de tracción del 0,3 por 100 para aceros de límite elástico 4.100 kg/cm².

La armadura principal del tubo deberá ser circular, no admitiéndose la de forma elíptica.

La armadura longitudinal tendrá una cuantía mecánica mínima del 20 por 100 principal y tendrá continuidad en la transición del fuste a campana.

El número mínimo de armaduras longitudinales en cada una de las mallas (interna o externa) será:

DIÁMETRO (mm)	NÚMERO MÍNIMO DE BARRAS LONGITUDINALES
500 – 1.000	12

La Dirección de Obra podrá exigir una armadura longitudinal superior a la indicada en tramos cuyas especiales características lo requieran.

A continuación se incluyen cinco cuadros con las características de los tubos de Clases I a V. En ellos se define el espesor y se indica la mínima armadura principal a disponer, manteniéndose el criterio antes expuesto para la armadura longitudinal. Las características que se indican –excepto el espesor- se entienden como mínimas y no eximen al Fabricante del cumplimiento de las cargas de fisuración controlada y rotura.

- Desviaciones permisibles en el diámetro interior

Referidas al diámetro nominal, deberán estar dentro de los siguientes límites:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	VARIACIÓN DIÁMETRO (mm)
600	± 5
800	± 6

- Diámetro exterior

Será propuesto por el Fabricante, a través del Contratista, a la Dirección de Obra para aceptación y se obtendrá de acuerdo con los espesores de la Norma ASTM C-76

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO – Clase I.

Carga – D de fisuración controlada 4.000 Kg/m²

Carga – D de rotura 6.000 Kg/m²

Diámetro interior mm	PARED A			PARED B		
	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml
	<i>fck = 400 Kg/cm²</i>			<i>fck = 400 Kg/cm²</i>		
1500	130	5.3	4.0	155	4.8	4.8
1600	138	6.0	4.5	163	5.1	5.1
1800	155	7.4	5.5	180	6.1	5.6
2000	172	8.8	6.7	196	7.3	6.1
2200	189	10.1	7.6	212	8.5	6.8
2400	205	11.6	8.1	228	9.7	7.9
2500	213	12.3	8.3	237	10.3	8.4
	<i>fck = 450 Kg/cm²</i>			<i>fck = 450 Kg/cm²</i>		
2600	222	13.1	9.2	245	11.3	9.0
2800	239	14.6	11.0	262	13.4	10.3



DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO – Clase II.

Carga – D de fisuración controlada 5.000 Kg/m²

Carga – D de rotura 7.500 Kg/m²

Diámetro interior mm	PARED A			PARED B			PARED C		
	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml
	fck = 400 Kg/cm ²			fck = 400 Kg/cm ²			fck = 400 Kg/cm ²		
300	44	1.5	-	50	1.5	-	-	-	-
350	46	1.8	-	55	1.7	-	-	-	-
400	48	2.0	-	58	1.9	-	-	-	-
500	54	2.9	-	67	2.2	-	-	-	-
600	63	3.5	-	75	3.1	-	-	-	-
700	67	4.6	-	84	3.3	-	-	-	-
800	71	6.0	-	92	4.2	-	-	-	-
1000	88	5.6	4.2	113	3.5	3.5	132	4.1	4.1
1200	105	6.2	4.7	130	4.1	4.0	149	4.6	4.6
1400	121	8.1	6.1	147	4.9	4.6	166	5.1	5.1
1500	130	7.3	5.5	155	5.3	4.8	174	5.4	5.4
1600	138	7.7	5.8	163	7.0	5.1	183	5.7	5.7
1800	155	8.7	6.4	180	7.4	5.6	200	6.4	6.2
2000	172	10.0	7.7	196	8.9	6.7	217	7.8	6.7
2200	189	12.0	10.0	212	11.1	8.3	235	9.8	7.5
2400	205	14.3	11.2	228	13.2	9.8	250	12.0	8.9
2500	213	16.1	12.1	237	14.3	10.6	259	13.0	9.7
	fck = 450 Kg/cm ²			fck = 450 Kg/cm ²			fck = 450 Kg/cm ²		
2600	222	17.2	12.8	245	15.4	11.4	268	14.0	10.5
2800	239	19.2	14.1	262	17.4	13.1	285	15.8	12.1

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO – Clase III.

Carga – D de fisuración controlada 6.500 Kg/m²

Carga – D de rotura 9.750 Kg/m²

Diámetro interior mm	PARED A			PARED B			PARED C		
	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml
	fck = 400 Kg/cm ²			fck = 400 Kg/cm ²			fck = 400 Kg/cm ²		
300	44	1.7	-	50	1.6	-	-	-	-
350	46	2.2	-	55	1.8	-	-	-	-
400	48	2.7	-	58	2.1	-	-	-	-
500	54	3.9	-	67	2.7	-	-	-	-
600	63	4.8	-	75	3.7	-	94	2.9	-
700	67	6.2	-	84	4.6	-	102	3.4	-
800	71	8.0	-	92	5.6	-	111	4.4	-
1000	88	7.6	5.7	113	4.5	3.5	132	4.1	4.1
1200	105	8.4	6.3	130	5.6	4.2	149	4.6	4.6
1400	121	9.5	7.1	147	6.6	5.0	166	5.3	5.3
1500	130	9.9	7.4	155	7.2	5.5	174	5.8	5.4
1600	138	10.5	7.9	163	8.3	6.3	183	6.2	5.6
1800	155	12.1	9.1	180	10.4	7.8	200	7.6	6.2
2000	-	-	-	196	12.6	9.5	217	9.5	7.2
	fck = 450 Kg/cm ²			fck = 450 Kg/cm ²			Fck = 450 Kg/cm ²		
2000	172	14.1	10.0	-	-	-	-	-	-
2200	189	16.9	12.3	212	14.3	10.8	235	12.3	9.2
2400	205	19.7	14.8	228	16.1	12.1	250	14.8	11.2
2500	213	21.1	15.8	237	18.1	13.6	259	16.7	12.5
2600	222	23.1	17.6	245	20.5	15.4	268	18.7	14.2
2800	239	27.2	21.3	262	25.4	19.0	285	22.7	17.5

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO – Clase IV.

Carga – D de fisuración controlada 10.000 Kg/m²

Carga – D de rotura 15.000 Kg/m²



Diámetro interior mm	PARED B			PARED C		
	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml
	fck = 400 Kg/cm ²			fck = 400 Kg/cm ²		
300	50	2.0	-			
350	55	2.5	-			
400	58	3.3	-			
500	67	4.6	-			
600	75	6.1	-	94	2.9	2.9
700	84	7.5	-	102	3.4	3.2
800	92	6.6	5.0	111	4.0	3.4
1000	113	8.4	6.3	132	5.3	4.1
1200	130	10.2	7.7	149	6.6	5.0
1400	147	12.1	8.2	166	7.9	5.9
1500	-	-	-	174	8.7	6.6
1600	-	-	-	184	10.1	7.6
	fck = 450 Kg/cm ²			fck = 450 Kg/cm ²		
1500	155	12.5	9.5	-	-	-
1600	163	13.9	10.6	-	-	-
1800	180	16.7	12.7	200	12.9	9.7
2800	-	-	-	217	16.0	11.9

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO – Clase V.

Carga – D de fisuración controlada 14.000 Kg/m²

Carga – D de rotura 17.500 Kg/m²

Diámetro interior mm	PARED B			PARED C		
	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml	Espesor pared mm	Armadura interna cm ² /ml	Armadura externa cm ² /ml
	fck = 400 Kg/cm ²			fck = 400 Kg/cm ²		
300	50	3.0	-	69	2.1	-
350	55	3.8	-	73	2.5	-
400	58	4.9	-	78	3.2	-
500	67	6.7	-	86	4.9	-

600	75	9.1	-	94	4.1	3.1
700	84	8.3	6.2	102	5.2	3.9
800	92	9.4	7.1	111	6.3	4.7
1000	113	12.0	9.0	132	8.6	6.5
1200	130	15.5	11.6	149	10.9	8.2
1400	-	-	-	166	13.2	9.8
1500	-	-	-	174	15.2	11.4
1600	-	-	-	183	17.1	12.8
1800	-	-	-	200	21.0	15.7

La variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto a la teórica de proyecto no deberá superar el mayor de los siguientes valores:

- 5 por 100 del espesor de proyecto del tubo
- 3 milímetros

Longitud del tubo

Estará comprendida entre 2,20 y 3 metros, salvo en el caso de las piezas especiales y de los tubos-biela de enlace con obras de fábrica.

Se admite una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor del 1 por 100, no pudiendo superarse en la totalidad del tubo los 13 milímetros.

Desviación respecto de la alineación recta

Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una flecha máxima de 3,5 milímetros por metro de longitud total eficaz del tubo.

Perpendicularidad de los extremos del tubo

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, salvo en los codos que lo serán a la tangente al eje en el punto considerado.

Las variaciones admisibles en la longitud de dos generatrices opuestas no podrá superar los 6 milímetros para los tubos hasta 600 mm. de diámetro interior. No deberá superar los 3 milímetros por metro para diámetros entre 600 y 2.000 milímetros, con un máximo de 15 milímetros para cualquier longitud de tubo. Para diámetros mayores se limita la diferencia total a 20 milímetros.

- **Características de los materiales para fabricación del tubo**

El cemento, árido, aditivos, aceros y hormigón cumplirán las condiciones indicadas en este Pliego para dichos elementos.

- **Ensayos y control de calidad**

Para la absorción se seguirá el método A definido en la Norma ASTM C-497. Se ensayarán al menos el 1% de los tubos. El aumento de peso de la muestra seca no excederá el 6%.

Para el control de la rugosidad del tubo se empleará el método establecido en la British Standard BS-5911 Apéndice J. Se comprobará la rugosidad de 1 tubo de cada 10 que se considerará aceptable cuando las irregularidades de aquel no produzcan crestas que originen separaciones del calibre mayores de 1,5 mm.

Para el ensayo de flexión transversal se utilizarán las especificaciones del ensayo de tres aristas, recogidas en la Norma ASTM C497 para las pruebas de fisuración controlada y de rotura.

Los ensayos se realizarán sobre unidades representativas de cada cien (100) fabricadas sin interrupción bajo condiciones uniformes.

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de tres aristas –de flexión transversal- para fisuración controlada cuando, sometido a carga igual a la de diseño y mantenida ésta durante un tiempo mínimo de un minuto, no aparecen fisuras mayores de 0,25 milímetros y con una longitud de más de 30 centímetros.

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de tres aristas –de flexión transversal- para rotura cuando la tubería resiste sin colapso la carga última de rotura, sin limitaciones en el tamaño de las fisuras que puedan aparecer.

La anchura de las fisuras se medirá mediante un calibre que penetrará sin esfuerzo 1,5 milímetros en los puntos de prueba.

Las fisuras deberán aparecer únicamente en la clave, base o riñones y con la forma y dimensiones máximas mencionadas.

Si esto no se cumple, bien por la situación, forma o dimensiones de las fisuras, se considera que el ensayo no ha sido superado.

Por la Dirección de Obra se establecerán las Normas para selección del nivel de control y de elección del tamaño de la muestra para los ensayos de cada lote.

Para el ensayo de flexión longitudinal se utilizarán las especificaciones del apartado 5.11.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U.

Para el ensayo hidrostático se utilizarán las especificaciones recogidas en la British Standard BS 591.

- **Inspección de los tubos acabados**

Se realizará una comprobación de dimensiones de un (1) tubo de diez (10) unidades fabricadas que se referirá a:

- Diámetro interior
- Diámetro exterior
- Espesor de la pared del tubo
- Desviación respecto a la alineación recta
- Perpendicularidad de los bordes del tubo
- Longitud

Se aceptarán aquellos tubos que cumplan las especificaciones reseñadas en este Pliego de Prescripciones.



Asimismo se comprobará el estado externo de todos los tubos que lleguen a obra, prestando especial atención a la aparición de fisuras, coqueas, fallos de hormigonado y posibles roturas de los bordes ocasionadas por el transporte, quedando a juicio de la Dirección de Obra el rechazo o aceptación de los mismos sobre la base de dicho estado.

- **Control de estanqueidad de las juntas**

Se utilizarán los métodos de prueba de la junta en alineación recta, máxima deflexión prueba con esfuerzo cortante descritos en la British Standard BS-5911.

- **Prueba con máxima deflexión**

Se someterá la junta a un giro no menor que:

DIÁMETRO	ÁNGULO DE GIRO
300 – 600	2°
700 – 1.200	1°

Se aplicará una presión hidrostática de 0,7 Kg/cm² cuidando que este valor se alcancen no menos de cinco segundos y manteniéndose durante diez minutos.

- **Prueba de alineación recta**

Se colocarán dos tubos perfectamente alineados con una separación mínima entre sus planos finales de 20 mm. y se les someterá a una presión interior de 0,9 Kg/cm², cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco segundo y manteniéndose durante diez minutos.

- **Prueba de esfuerzo cortante sobre la junta**

El ensayo se realizará según la British Standard BS-5911, sometiendo la junta a una sobrecarga de:

$$0,0026 \times DN \text{ (mm) t. para } DN < 1.500 \text{ mm}$$

$$3,8 \text{ t. Para } 1.500 \text{ mm} < 3.000 \text{ mm}$$

- **Marcado de los tubos**

Cada uno de los tubos irá marcado con una serie de datos que definan sus características y que permitan identificar las distintas series fabricadas.

Igualmente cada uno de los tubos que se envían a obra irá marcado con un sello de conformidad que indique la pertenencia de esa unidad a un lote que ha superado el control de calidad especificado en este Pliego, y que garantice su idoneidad para su utilización en las condiciones de proyecto.

Los datos que deberán figurar en la pared de los tubos son:

- Diámetro en mm(DN)
- Tubo de hormigón armado "HA" o en masa "HM"
- Clase a la que pertenece, según la Norma ASTM C-76
- Indicación del tipo de cemento empleado
- Día, mes y año de fabricación
- Número dentro de la serie del mismo tipo y lote al que pertenece

Una vez que una muestra representativa de un lote haya superado las pruebas, se marcarán todos los tubos por un Representante de la Dirección de Obra con un sello de conformidad.

El marcado deberá realizarse con pintura imborrable o con caracteres grabados, tan pronto como sea posible después de la fabricación.

- **Juntas de goma**

El contratista presentará a la aprobación de la Dirección de Obra un diseño de junta totalmente detallado que incluya,

- Forma y dimensiones de los extremos de los tubos
- Forma, dimensiones y especificaciones de los aros de goma

Se cumplirán las Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 15 de septiembre de 1986, la Norma "UNE 53.590/75 Elastómeros, juntas de estanqueidad, de goma maciza, para conducciones de aguas



residuales. Características y métodos de ensayo” y las especificaciones contenidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

El control de calidad para recepción de las gomas será a cargo del Contratista.

- **Diseño de gomas y junta**

Los aros de goma de las juntas tendrán secciones circulares o de lágrima, excepto en casos justificados.

Los diámetros de los anillos estarán comprendidos, salvo justificación especial, en los valores de la siguiente tabla:

Diámetro Tubo (mm)	300	600	900	1.200	1.500	1.800
Diámetro anillo de junta	12-20	15-20	18-22	24-28	27-31	30-34

Los aros de goma de las juntas no tendrán empalmes.

Las características de la junta deberán permitir, al menos, los siguientes movimientos:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DEFLEXIÓN ANGULAR MÍNIMA (º)	DESPLAZAMIENTO RECTO MÍNIMO (mm)
300 – 600	2º	20
700 – 1.200	1º	20
1.300 – 1.800	0,5º	20
> 1.800	a proponer por el fabricante	

- **Tolerancias**

Las tolerancias aplicables a las secciones circulares serán: Para juntas extruidas:

- Diámetro inferior a 16 mm.: $\pm 0,5$ mm.
- Diámetro entre 16 y 25 mm.: $\pm 0,6$ mm.
- Diámetro entre 25 y 32 mm.: $\pm 0,7$ mm.
- Diámetro superior a 32 mm.: $\pm 0,8$ mm.

Para juntas moldeadas:

- Diámetro inferior a 25 mm.: ± 2 por 1.000
- Diámetro entre 25 y 40 mm.: $\pm 2,5$ por 1.000

Las tolerancias aplicables al desarrollo son:

- Longitud entre 400 y 600 mm.: $\pm 6-3$ mm.
- Longitud entre 600 y 1.000 mm.: $\pm 10,3$ mm.
- Longitud entre 1.000 y 1.600 mm.: $\pm 12,6$ mm.

En la colocación de la goma no se producirán alargamientos superiores al 20 por 100 de su longitud inicial. En la conexión de los tubos no se permitirán aplastamientos tales que el diámetro de la sección de goma centrada y montada sea inferior al 60 por 100 del diámetro de la goma no comprimida.

El espacio anular entre las superficies de apoyo del elastómero y de la junta centrada y montada no será mayor del 75 por 100 del espesor de la goma no comprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del Fabricante en la junta y en la goma.

El aro debe ser homogéneo en cada una de sus secciones. No debe presentar burbujas, poros, fisuras internas o inclusiones visibles.

La superficie del aro debe estar exenta de picaduras, pajas, hinchamientos o cualquier otro defecto susceptible de provocar desgarramientos y cuyas dimensiones sean superiores a:

- 0,4 mm. en espesor o profundidad
- 0,8 mm. en anchura

- **Materiales de las gomas**

El elastómero para la fabricación de los aros de goma de las juntas contendrá al menos un 75 por 100 de caucho natural.

En la composición final de la goma existirán las siguientes limitaciones:

- Contenido en cenizas (óxido de zinc y carbonato cálcico) inferior al 10 por 100.
- Azufre libre inferior al 2 por 100
- Extracto acetónico inferior al 6 por 100
- Extractos cloroférmico y de potasa alcalina inferiores al 2 por 100

Exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos (excepción del de zinc) y otras sustancias que puedan ser perjudiciales.

- **Características físicas y mecánicas de las gomas**



- **Dureza**

El ensayo se realizará según la Norma “UNE 53.549/75. Determinación de la dureza en grados internacionales de los elastómeros”.

- Si el aro elastomérico va a estar en contacto con paramentos de hormigón, la dureza será de 45 ± 5 grados internacionales (IRHD).
- Si el aro elastomérico va a estar en contacto con un paramento de acero, la dureza será de 65 ± 5 grados internacionales (IRHD).

La variación de dureza, después del ensayo de envejecimiento artificial definido por la Norma UNE 53.548/75. Envejecimiento de elastómeros por aire caliente a presión atmosférica “ en condiciones de temperatura de $70 \pm 1^{\circ}$ C, durante 7 días, será como máximo de +6 a -5 grados internacionales (IRHD).

- **Cargas de rotura a tracción**

Según Norma UNE 53.510 1ª revisión.

Probeta rectilínea del tipo 2.

La carga de rotura mínima a tracción en el ensayo, realizado a 20° C será de 15 N/mm^2 .

Después del envejecimiento artificial, según la Norma UNE 53.548/75, dicho valor no puede variar en más o menos del 25 por 100.

- **Alargamiento de rotura a tracción**

Según Norma UNE 53.510 1ª revisión.

Probeta rectilínea del tipo 2.

El alargamiento de rotura mínimo a tracción, a una temperatura de ensayo a 20° C, será del 425 por 100.

Después del envejecimiento artificial, según la Norma UNE 53.548/75, dicho valor no puede variar en más o menos del 25 por 100.

- **Deformación remanente en compresión**

Según Norma UNE 53.511/74.

Probeta tipo 2, de diámetro $13 \pm 0,5$ mm. y espesor de $6,3 \pm 0,3$, cortada en el perfil, en el sentido longitudinal de la junta, para aplicar el esfuerzo de compresión en la misma dirección en la que se efectuará cuando la junta esté en servicio.

La deformación remanente en compresión, para ensayo realizado a 20° C, bajo compresión constante y reduciendo el espesor de la probeta un 25 por 100 durante 72 horas, no deberá sobrepasar el 15 por 100.

- **Relajación en el trabajo de la goma elastomérica a compresión**

Según Norma ISO 3384-7 Método A.

Probeta idéntica al apartado anterior.

La relajación en el trabajo de la goma a compresión, en ensayo realizado a 23° C, bajo una compresión constante, reduciendo el espesor de la probeta del 25 por 100, no deberá exceder de:

A 7 días 18 por 100

A 90 días25 por 100

- **Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes**

Según Norma ISO 816.

Las probetas empleadas serán del tipo DELFT, de 9 mm. de ancho, 60 mm. de largo, 2 mm. de espesor en el medio de la probeta y 5 mm. de longitud en sentido transversal.

La resistencia a tracción, en ensayo realizado a 20° C, con una velocidad de alargamiento de 500 mm. por minuto, no deberá ser inferior a 4 N/mm^2 .

- **Absorción de agua**

Según Norma UNE 53.540. Método B.

La probeta estará constituida por 10 mm. de cuerda de goma.



La absorción de agua durante 7 días, para una temperatura de ensayo de 70⁰ C, no deberá sobrepasar el 8 por 100 en volumen.

- **Resistencia al ozono**

Según Norma UNE 53.558/78.

La probeta será del tipo A.

La resistencia al ozono de la goma, a una temperatura de ensayo de 40 ± 2⁰ C, bajo alargamiento del 20 por 100, en una concentración de ozono de cincuenta partes por cien millones durante 96 horas, deberá ser tal que la probeta no presente ningún agrietamiento.

- **Resistencia al frío**

Según Norma BS 903.

Alargamiento remanente a baja temperatura.

La probeta empleada será de 100 x 4 x 2 mm. y en ella se marcarán dos trazos paralelos entre sí, perpendiculares a los bordes de la probeta y separados 20 mm.

El alargamiento remanente de la probeta, sumergida en agua a 0⁰ C, bajo un alargamiento del 350 por 100, durante 2 minutos, y después de pasar 1 minuto sin sacar la probeta del agua, no deberá exceder del 10 por 100.

$$\frac{L - 20}{20} \cdot 100 < 10$$

L: longitud medida entre trazos al final del ensayo.

Dureza a baja temperatura.

La probeta empleada tendrá un espesor de 80 a 10 mm.

La dureza a baja temperatura, para una temperatura de ensayo de -20⁰ C mantenida durante 14 días, no deberá exceder de 6 grados internacionales (IRHD).

- **Peso específico**

No será superior a 1,1 Kg/dm³.

3.9.4 TUBERÍAS DE POLIETILENO

3.9.4.1 TUBERÍA DE POLIETILENO PARA CANALIZACIÓN DE GAS

Los diámetros, presiones de trabajo y demás características se ajustan a las especificaciones de la Norma UNE 53.333.

Las características de las tuberías de polietileno de media densidad 50B son las siguientes:

- Densidad: 0,94 gr/cm³
- Resistencia a tracción en límite elástico: 180 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura ≥ 350%
- Estabilidad térmica T.I.O a 200⁰ C: ≥ 20 min.
- Contenido en materias volátiles: ≥ 350 mg/kg.
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,20 mm/m⁰C
- Conductividad térmica: 0,37 Kcal/m.h.⁰C
- Coeficiente de diseño C: 1,60
- Tensión tangencial de diseño: 5 MPa
- Constante dieléctrica: 2,5
- Módulo de elasticidad: 7.000 Kg/cm²
- Dureza shore: 55 escala D

Toda la red de gas se dimensiona con diámetro 200 mm., serie P = 5 (PN 10) SDR11.

3.9.4.2 TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

Estas tuberías están fabricadas en polietileno de alta densidad de doble pared con diámetros de 160 y 110 mm. en color rojo y verde respectivamente.

Las características de estas tuberías son las siguientes:

- Peso específico: 0,956 Kg/dm³
- Índice de fluidez: 0,6 g/10 min.
- Resistencia de rotura a la tracción: 28 MPa
- Contenido de cenizas: nulo
- Alargamiento a la rotura: 700%
- Rigidez dieléctrica: 800/900 KV/cm.
- Resistencia eléctrica superficial: 10¹⁶ Ω cm.
- Ensayo de compresión (deflexión al 5%) > 450N UNE-EN 50086-2-4
- Ensayo de impacto (-5⁰ C/2^a, V120⁰): 12/3 MAX. UNE-EN 50086-2-4
- Ensayo de curvado: positivo. UNE-EN 50086-2-4



- Temperatura Vicat: > 110^o C. UNE-EN-ISO 306:9

Todas las tuberías tendrán un marcado donde se refleje: el nombre comercial, tipo de material, tipo de tubo curvable, norma de referencia, uso, diámetro nominal, año de fabricación, día de fabricación, mes de fabricación, número de equipo y hoja de fabricación.

3.9.4.3 TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA AGUA A PRESIÓN

Para las canalizaciones de agua a presión se empleará tubería de polietileno de alta densidad banda azul PE100 de 10 atmósferas. Se ajustarán a la norma UNE 53.131.

Las características de estas tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 0,955 g/cm³
- Índice de fluidez – MRF (190^o C, 2,16 Kgs): 0,2 g/10 min.
- Resistencia a la tracción en límite elástico: 250 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura: ≥ 350%
- Estabilidad térmica – T.I.O. a 200^o C ≥ 20 min.
- Contenido en negro de carbono: 2,5%
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,22 mm/m^oC
- Conductividad térmica: 0,37 Kcal/m.h^o.C
- Tensión mínima requerida (MRS): 10 MPa
- Coeficiente de diseño C: 1,25
- Tensión tangencial de diseño: 8 MPa
- Constante dieléctrica: 2,5
- Módulo de elasticidad: 9.000 Kg/cm²
- Dureza shore: 65 escala D

3.10 EQUIPOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO, RIEGO E HIDRANTES

3.10.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA

Se definen como válvulas aquellos elementos que instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por la tuberías.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de

bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

- Características Técnicas

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Las válvulas de bola no se usarán para diámetros mayores de 80 mm.

Las válvulas de compuerta serán de cierre elástico con cuerpo de fundición nodular, husillo en acero inoxidable, tuerca de bronce y tortillería de acero forjado.

Las válvulas tendrán una presión nominal entre 10 y 16 atmósferas.

- Control de Recepción

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

3.10.2 HIDRANTES

Los Hidrantes son tomas de agua no equipadas, situadas en el exterior del edificio, que permiten a los Servicios Públicos de Extinción que conecten sus mangueras.

Constan de los siguientes elementos:

- Cuerpo del hidrante
- Bocas de conexión
- Válvula

Se clasifican en:



Hidrantes de columna seca: construido para instalaciones con riesgo de heladas. Disponen de un dispositivo por el cual, una vez cerrada la válvula principal, el agua de la columna se vacía automáticamente, evitándose daños por helada.

Hidrantes de columna húmeda: en estos modelos, el agua permanece siempre en le interior del hidrante tras su utilización. Dispone de una sola válvula de asiento para todas las bocas.

- Características Técnicas

La unión a las tuberías se realizará con bridas de conexión PN 16 y DN 80 (3").

Los hidrantes se conectarán a la tubería de fundición mediante bridas en diámetro de 80 mm.

Llevarán dos bocas de 45 mm y una de 70 mm con racor tipo Barcelona.

Los hidrantes tendrán una presión nominal de 16 atmósferas, con ensayo de estanqueidad de 20 bar.

- Característica legales

Cumplirán lo especificado en:

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.
- Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).
- Norma UNE 23.091 de mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.400 para racores de conexión de 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23.500 para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Normas UNE 23-405-90, 23-406-90 y 23-407-90 para hidrantes.
- Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de

seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

- Control de Recepción

Todos los materiales a utilizar se registrarán por lo que se indica sobre las ventosas en la Norma ISO 2.531.

Se comprobará que las bridas corresponden a la presión nominal marcada.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

3.10.3 BOCA DE RIEGO

Se instalarán bocas de riego blindadas tipo Belgicast BY-05-63 ligera o equivalente con arqueta metálica incorporada con cierre en bronce y resorte de acero inoxidable, con conexión rápida con brida según DIN 2532/33, diámetro nominal de paso de 65 mm y 1 boca de descarga con racor UNE 23400 de diámetro 1-1/2" (45 mm).

3.11 RED DE GAS

3.11.1 NORMATIVA APLICABLE.

Como complemento al presente Pliego de Condiciones se aplicará en general la siguiente normativa:



- Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos e Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIG-5.3 (en lo que no se contradiga con el anterior).
- Especificaciones Técnicas de la Compañía Distribuidora.

3.11.2 MATERIALES Y EQUIPOS.

El contratista suministrará los materiales y equipos para la realización de la totalidad de las obras del Proyecto.

3.6.2.1 Tuberías a instalar

La red de distribución será de polietileno de media densidad para combustibles gaseosos, fabricadas según UNE-EN 1555, SRD=11 para la Red de Media Presión B y de los diámetros que se indican en los distintos documentos.

3.6.2.2 Accesorios

Serán de tipo universales con código de barras o carga magnética para lectura de datos de la soldadura por ordenador y cumplirán la norma UNE-EN 1555.

3.6.2.3 Control de soldaduras

En las de accesorios elctrosoldables en base a los datos de la carta magnética o del código de barras que antes se indicaba.

En las soldaduras se aportará una Hoja denominada *PROTOCOLO DE SOLDADURA* que recoja al menos los siguientes datos:

- Nº de soldadura, obra, nº de operario, fecha y hora
- Tipo de accesorios, fabricante, dimensión y resistencia programada.
- Datos de la soldadura.
- Resistencia medida, energía de soldadura, indicador de error, temperatura ambiente, mínima tensión primaria, máxima tensión primaria y ciclo de soldadura.

3.6.2.4 Máquina de soldar

Se utilizarán máquinas de soldar automáticas que garanticen la calidad de la soldadura, en fiabilidad y trazabilidad.

Para soldaduras electrosoldables deberá estar configurada para justificar la última revisión, que no será superior a un año.

Para soldaduras a tope justificación de la revisión anual.

3.6.2.5 Tipo de uniones

Solo se admitirán las de tipo electrosoldable o a tope. No se permitirán las de tipo "socket", circunstancia ésta a tener en cuenta para los accesorios de derivación.

3.6.2.6 Soldadores

Estarán provistos de correspondiente carnet que acredite su participación y aprovechamiento en un curso de soldaduras para tuberías de polietileno impartida por entidad de acreditada experiencia en este tipo de soldaduras.

3.6.2.7 Cinta de señalización

Será instalada por el Contratista.

3.17.- GEOTEXTILES, FILTROS E IMPERMEABILIZACIONES

3.17.1 GEOTEXTILES

Son láminas de fieltro geotextil "no tejido" de filamentos continuos de polipropileno 100%, utilizadas para servir de superficie de separación entre el terreno y el material filtro para evitar la colmatación de éste, o actuar ellas mismas como láminas drenantes con capacidad suficiente cuando tienen el espesor adecuado. También pueden ejercer funciones de refuerzo mecánico, y como anticontaminantes entre dos materiales de características diferentes. Cuando se utilicen en drenes subterráneos, para la elección del geotextil se tendrá en cuenta el tamaño máximo de las partículas de los materiales en contacto con éste.



Los geotextiles serán imputrescibles, estables hasta 100° C y resistentes a soluciones de PH de 5 á 9. No deben permanecer más de cuatro (4) días expuestos a los rayos solares. Se deben almacenar conservándolos embalados y protegidos de la luz, tal como suelen ser suministrados.

Asimismo, durante la puesta en obra debe evitarse el desenvolver grandes superficies y el que permanezcan los rollos amontonados en el lugar de empleo.

Satisfarán las características técnicas especificadas a continuación:

Los GEOTEXTILES a emplear en estas obras, serán NO TEJIDOS Y AGUJETEADOS FABRICADOS A PARTIR DE FIBRAS CORTADAS DE POLIPROPILENO 100 % VIRGEN, con un gramaje de 300 g/m2, y cumplirán las siguientes prescripciones:

- Geotextil no tejido de fibra cortada 100 % de Polipropileno en fibras vírgenes.
- Será agujeteado en ambas caras sin ningún tratamiento térmico ni químico.
- Espesor (s/ UNE EN 964/1) 2,5 mm.
- Resistencia a tracción (s/ UNE ISO 10319)
 - Longitudinal: 20 KN/m
 - Transversal: 22 KN/m
- Deformación en rotura longitudinal y transversal (s/ UNE EN ISO 10319): 85 %
- Resistencia perforación CBR (s/ UNE EN ISO12956): 3.500 N
- Abertura eficaz de poro O90 (s / UNE EN/ISO 12956): 0, 10 mm
- Peso unitario (s/ UNE EN 965): 300 g/m2
- Dimensiones de rollo
 - Anchura Máxima 6,5 m.
 - Longitud 80 m.

Los datos anteriores serán valores medios en laboratorio con una tolerancia del 10 %.

3.17.2 RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE.

El material drenante a emplear en zanjas y drenes cumplirá, respecto del terreno, lo que se establece en el PG-3 y e tendrá en cuenta el tipo de perforación o rasurado de la tubería drenante para establecer la condición filtro respecto a la tubería.

En el material filtrante en trasdós de muro se tendrá en cuenta el efecto filtro de los mechinales, disponiendo en el trasdós de los mismos una acumulación de material filtrante de mayor tamaño que permita establecer las condiciones filtro que prescribe el PG-3 en dos capas.

3.12 MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES

Los materiales que se emplearán para firmes y pavimentos flexibles estarán de acuerdo con lo dispuesto en el PG-3 del M.O.P.U.

3.12.1 LIGANTES BITUMINOSOS

- **Betunes asfálticos**

- **Definición**

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking que contienen un porcentaje bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes característicos y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

- **Condiciones generales**

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de forma que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo (175°C).

Asimismo, deberán cumplir el resto de las condiciones que, de acuerdo con su designación, aparecen en el artículo 211.2 del PG-3.

El tipo de betún a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

- **Transporte y almacenamiento**

Se llevará a cabo de acuerdo con el artículo 211.3 del PG-3.



- **Control de Calidad**

Se realizará según lo expuesto en el artículo 211.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

- **Betunes asfálticos fluidificados**

- **Definición**

Se definen los betunes asfálticos fluidificados como los productos resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo.

- **Condiciones generales**

Deberán presentar un aspecto homogéneo, estar prácticamente exentos de agua de modo que no formen espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

Se determinará experimentalmente en obra y con la frecuencia que estime la Dirección de Obra, la temperatura necesaria para lograr la adecuada viscosidad de utilización.

Asimismo deberá cumplir, según su designación, el resto de las exigencias que aparecen en el artículo 212.2 del PG-3.

El tipo de betún a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

- **Transporte y almacenamiento**

Se llevará a cabo de acuerdo con el artículo 212.3 del PG-3.

- **Control de Calidad**

Se realizará según el artículo 212.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

- **Emulsiones asfálticas**

- **Definición**

Son suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

- **Condiciones generales**

Deberán cumplir lo expuesto en el artículo 213.1 del PG-3.

Las emulsiones asfálticas deberán ser homogéneas y después de bien mezcladas no mostrar separación de sus componentes dentro de los treinta días siguientes, a no ser que la misma haya sido originada por heladas.

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

- **Fabricación**

Para la fabricación de emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc, que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones especificadas.

Para mejorar las características de las emulsiones, la Dirección de Obra a propuesta del Contratista podrá autorizar el empleo de aditivos tales como estabilizantes, activantes o anticongelantes siempre que el producto resultante siga cumpliendo las exigencias del tipo previsto.

- **Transporte y almacenamiento**

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.4 del PG-3.

- **Control de Calidad**

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.5 del PG-3.



Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista

- **Alquitranes para carreteras**

- **Definición**

Son productos bituminosos de viscosidad variable preparados a partir del residuo bruto obtenido de la destilación destructiva del carbón de hulla.

- **Condiciones Generales**

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Además, y de acuerdo con su designación, deberán cumplir el resto de las características que aparecen en el artículo 210.2 del PG-3.

El tipo de ligante a emplear en cada caso se especificará por parte de la Dirección de Obra.

- **Transporte y almacenamiento**

Se llevará a cabo de acuerdo con lo expuesto en el artículo 2.10.3 del PG-3.

- **Control de Calidad**

Se realizará de acuerdo con el artículo 2.10.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

3.12.2 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

3.12.2.1 LIGANTE BITUMINOSO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

BQ58, BQ62 y BQ66. Ver Artículo 210 “Alquitranes para carreteras” del PG-3.

B 20/30, B 40/50, B 60/70 y B 80/100. Ver Artículo 211 “Betunes asfálticos” del PG-3.

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, asfalto natural o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y los productos resultantes. La dosificación y homogeneización de la adición se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras, basadas en los resultados de los ensayos previamente realizados.

3.12.2.2 ÁRIDOS

Árido grueso

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

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

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodadura será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0,40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados en el PG-3.



En firmes sometidos a tráfico pesado, el índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, en mezclas abiertas, del tipo A de la Tabla 542.1, el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/75, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%) o cuando, en los otros tipos de mezclas, la pérdida de resistencia de las mismas en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

- **Árido fino**

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural.

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

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando, en la

mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director deberán establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

- **Filler**

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,80 UNE.

El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

En carreteras con tráfico pesado el filler será totalmente de aportación en capas de rodadura y en capas intermedias, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos.

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 g/cm³) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, determinado según la Norma NLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6).

- **Mezcla de áridos en frío**

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada en el secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, superior a cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.



3.13 BORDILLOS Y CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los bordillos y caces prefabricados de hormigón serán con doble capa extra fuerte de sílice resistente al desgaste y con un núcleo con resistencia mínima a compresión de 250 Kp/cm² y resistencia a flexión superior a 50 Kp/cm².

Cumplirán las normas NTE RSR. 28. Tendrán una longitud mínima de 1 m. con una tolerancia en la sección transversal de 1 cm. Cuando se ejecuten los tramos en curva, la máxima cuerda formada por el tramo recto de bordillo y la curva de la alineación teórica será de 3 cm.

3.14 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Para la realización de este pavimento se empleará un hormigón en masa HM-20 en espesores de 15 cm.

Se tendrán en cuenta para su ejecución las especificaciones al respecto que aparecen en el PG-3.

Se considerarán tres (3) tipos de junta:

Junta de contracción cuya misión es limitar la longitud de las losas de forma que no se produzcan fisuras en las mismas como consecuencias de la retracción o gradientes térmicos. Se ejecutarán a una distancia no mayor de 20 a 25 veces el espesor de losa. Se puede ejecutar con una sierra con disco de diamante que produce una ranura al hormigón. La profundidad de la misma ha de estar comprendida entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa. Las operaciones de serrado se deben realizar entre las 6 y las 24 horas a partir de la puesta en obra del hormigón.

Junta de construcción. Son las debidas a las paradas prolongadas de la puesta en obra o el fin de la jornada laboral. Estas juntas pueden hacerse coincidir con las de contracción.

Juntas de dilatación. Se dispondrá un material comprensible intermedio (madera impregnada, corcho, etc.) para permitir el movimiento de las losas si estas se dilatan por efecto de la temperatura. Estas juntas sólo son necesarias en casos específicos, por cuanto la propia retracción del hormigón y su capacidad para soportar compresiones hacen que el pavimento pueda resistir estas dilataciones. Los casos en que estas juntas suelen disponerse son en

curvas con radio inferior a 200 m., colocando una al comienzo y al final de dicha curva; cuando el pavimento está limitado por algún elemento muy rígido (sumidero, pozo, cruce, etc.).

El asiento en el cono de Abrams del hormigón a utilizar debe estar comprendido entre 4 y 8 cms, si la ejecución es manual y entre 3 y 5 cm. si la ejecución es mecánica.

Las losas deben ser rectangulares adaptándose al ancho de la calzada. La anchura de las losas debe ser inferior a 5 m., disponiéndose juntas longitudinales si la calzada tiene más de 5 m. de ancho. En caso de estar constituido el pavimento por dos o más bandas el hormigonado se efectuará avanzando alternativamente en cada una de ellas y aprovechando cada banda ejecutada como encofrado de la siguiente.

3.15 PAVIMENTO CON LOSETA HIDRÁULICA TÁCTIL

Para la realización de este pavimento se empleará loseta hidráulica táctil de 40x40x5 de botones/rayada, se empleará un hormigón en masa HM-20/P/20/I en espesores de 10 cm, asentada sobre mortero rellena con lechada color baldos sobre la junta.

La medición y abono se realizará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, incluida la recepción de tapas de registro y según pendientes recogidas en planos.

3.16 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN

3.16.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Definición.

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones



de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

Tanto la composición como la ejecución de estas unidades se basará en lo recogido en los artículos 700 del PG-3.

Ejecución en obra.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la siguiente tabla. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	AGRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

Medición y abono.

La medición y abono se efectuará de la siguiente forma, las marcas longitudinales y transversales, incluido barrido y premarcaje, se medirá y abonará por metros lineal, mientras que flechas, letras, signos y cebrados (isletas), incluido barrido y premarcaje, se medirá y abonará por metro cuadrado de superficie realmente pintada.

3.16.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Definición.

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Tanto la composición como la ejecución de estas unidades se basará en lo recogido en los artículos 701 del PG-3.

Ejecución en obra.

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

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

Medición y abono.

Todas las señales se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

El precio de la unidad de cada tipo comprende el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y excavación correspondiente.

3.16.3 PLAZAS DE MINUSVÁLIDOS

Se dispondrán plazas de minusválidos en la zona de aparcamientos, incluida la pintura de la plaza, símbolos y cebreados de circulación lateral, aplicada con base de resina en firme de hormigón pulido, suministro y colocación en acera de señal cuadrada de aluminio de 60x60 cm de lado.

Todas las plazas se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

El precio de la unidad incluye la demolición de acera y bordillo para ejecutar la rampa de conexión con el itinerario peatonal, totalmente terminada y adaptada a la normativa 35/2000 de Galicia.

3.17 MATERIALES ELÉCTRICOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO

3.17.1 ARQUETAS

En las cajas de registro o arquetas, penetrarán los tubos en los que se alojarán los conductores. Dentro de estas arquetas se instalarán las correspondientes piezas de empalme. Las tapas y



marcos, de estas cajas de registro o arquetas, serán metálicas, construidas ambas piezas de fundición del grueso adecuado.

3.17.2 COLUMNAS GALVANIZADAS 9 M

Serán construidas en acero galvanizado y deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 Y OM de 16/5/89 y serán resistentes a las acciones de la intemperie o estarán protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Su sección será troncocónica.

Las columnas galvanizadas serán de 9 m. de altura y el tronco de una sola pieza, sin empalmes transversales y con un espesor mínimo de chapa de 4 mm.

Dispondrán de casquillo en punta, determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

Llevarán una ventana y puerta para el acceso a la adaptación de bornas de conexión y a los fusibles.

Estarán fabricadas de acuerdo con las Normas Europeas vigentes, debiendo justificar por medio de cálculo el comportamiento de seguridad y mecánico.

3.17.3 ACOMETIDAS A UNIDADES LUMINOSAS

Se proyectan estas acometidas sin elementos de empalme. La entrada y salida en la columna se realizará a través de la arqueta adosada correspondiente. En la parte inferior de la columna se instala la caja de conexión y protección, mientras que las acometidas a las columnas se realizan derivando dos cables, fase y neutro, en el caso de derivación de la red general a otro circuito secundario, la acometida a la columna se realizará con cuatro cables, tres fases y neutro, directamente a la caja de conexión.

Los conductores a utilizar en las instalaciones serán del tipo Rv de 0.6/1 KV de la sección indicada en los planos.

De la caja de conexión se deriva hasta la luminaria a través de los correspondientes cortocircuitos, mediante conductor de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo reticulado

de 0.6/1 KV de 1x2x2.5 mm² de sección, capaz de soportar temperaturas de 70 grados centígrados.

3.17.4 LUMINARIAS

Las luminarias proyectadas serán tipo LED para dar cumplimiento al *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07* y resto de Normativa vigente.

Las características que tendrán los elementos que componen las luminarias serán:

- Carcasa y tapa superior en aleación inyectada.
- Sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado, anodizado y cierre de vidrio templado sellado con silicona.
- Bandeja portaequipos en poliamida, reforzada con vidrio y tapa de aislamiento en polipropileno con equipo eléctrico incorporado.
- IP-66, incluido acoplamiento de lámpara (sin incluir esta) a columna y cableado interior para su conexión al circuito de distribución y red de tierra, anclaje de hormigón (sin incluir éste)
- Parte proporcional de electrodo de puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexiado.

3.17.5 CAJAS DE DERIVACIÓN

Las cajas de derivación serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado, siendo estancas al polvo y al agua, con protección IP-66, disponiendo en su interior de las correspondientes bornas de conexión, siendo su fijación mediante pernos galvanizados.

3.17.6 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS



Las canalizaciones eléctricas serán subterráneas, siendo los conductores de cobre unipolares, en distribución trifásica con neutro de cobre de 1 KV de aislamiento y de sección no inferior a 6 mm²., incluido el neutro. Irán protegidas por tubo de polietileno de 63 ó 90 mm.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0.4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo.

Se colocará una cinta señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m., por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

Las alineaciones de unos y otros serán rectilíneas, para que puedan ser instalados o repuestos fácilmente los conductores.

3.17.7 TOMA DE TIERRA

Se instalará un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminaria, y siempre en el primero y en último de cada línea, unidos a un conductor de cobre, aislado de 750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo de sección 16 mm²., que discurrirá por el interior de la canalización de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

El valor de resistencia a tierra será como máximo de 30 Ω.

3.17.8 CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Se proyecta un cuadro de protección, medida y control para el circuito de alumbrado, el cual cumplirá con las especificaciones de la ITC-BT-09 en su apartado 4.

En el interior del cuadro se colocará una etiqueta identificativa con los siguientes datos:

Marcado C.E.

Número de fabricación.

Tensión de trabajo.

Potencia nominal.

Verificación del control de calidad.

Fecha de fabricación

El Centro de Mando debe estar programados y verificados en fábrica.

Características constructivas.

El grado de protección de módulo de acometida, mando y control será IP 65 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102, el módulo de estabilizador-reductor IP44-IK10, la envolvente exterior en plancha de acero inoxidable Norma AISI-304 de 2 mm. de espesor, pintura normalizada GRIS RAL 7032 RGHS-12340, y tejadillo para protección de la lluvia.

Estará provisto de cerradura de triple acción con empuñadora antivandálica ocultable con soporte para bloqueo por candado

Llave FAC en el módulo de compañía y CVL Nº 42625Y en los módulos de abonado y regulador de flujo.

Estará provisto de zócalo empotrable de acero inoxidable para instalar rasante en la cimentación con anclaje reforzado y con pernos M16 adaptable al cuadro. Bancada de 300 mm. de acero inoxidable para montaje sobre el zócalo empotrable y con pernos M16 adaptable al cuadro. Puertas plegadas en su perímetro para mayor rigidez con espárragos M4 para conexiones del conductor de tierra.



En su interior dispondrá de cajas de doble aislamiento para protección del aparellaje eléctrico.

Características eléctricas.

Potencia hasta 31.5 kW/400V. Acometida según las normas de la Compañía Eléctrica UNION FENOSA.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz estarán protegidas individualmente con corte omnipolar contra sobrecargas y cortacircuitos con interruptores magnetotérmicos y contra corrientes de defecto a tierra con diferenciales de 300 mA. de sensibilidad.

Alumbrado interior con portalámparas estanco. Toma de tierra para uso de mantenimiento. Cableado de potencia sección mínima 6 mm. Prensaestopas de poliamida PG-29 para cada línea de salida. Bornes de conexión de líneas de salidas de mínimo de 35 mm².

Estabilizador-Reductor de Tensión.

Estará instalado en el propio Centro de Mando comandado por el reloj astronómico.

- Tensión de entrada: 3x400/230V ±15%
- Frecuencia: 50 Hz ±2Hz.
- Tensión de salida: 400/230V ±15%
- Tensión de ignición de lámparas: 230V ±2.5%
- Tensión de arranque: 200V ±2.5%.
- Tensión para reducción de consumo: 184 V. para VSAP.
- Potencia e intensidad nomina: 15, 22, 30 ó 45 kVA.
- Sobreintensidad transitoria: 2xIn, 1 min. Cada hora.
- Sobreintensidad permanente: 1,3 x In (incorpora protección térmica)
- Precisión intensidad de salida para

una entrada del ±10%: ± 1,5%

Precisión de la tensión reducida de

salida para una entrada del ±10%: ± 2,5%

Regulación independiente por fase

Factor de potencia de la carga, desde 0.5 capacitivo a 0.5 inductivo.

3.18 LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

3.18.1 CABLE ENTUBADO

Por lo general deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc, es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de 2 m.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad de color rojo y 160 mm de diámetro. Esta canalización irá acompañada de los correspondientes tubos verdes de 125 mm de diámetro para alojar los cables de comunicaciones, los cuales estarán situados por encima de los anteriores.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo 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.



No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

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

3.18.2 ARQUETAS

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Cuando se construyan arquetas, éstas serán de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

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

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

3.18.3 PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de protección de cables PPC según Especificaciones de Materiales a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

3.18.4 SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en las Especificaciones de Materiales de Unión Fenosa.

3.18.5 IDENTIFICACIÓN

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

3.18.6 PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra en los extremos de cada cable y en los empalmes, con objeto de disminuir la resistencia global a tierra.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

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

- a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b) Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.19 INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES

La red está formada por una serie de canalizaciones subterráneas y arquetas de registro, las cuales cumplirán en todo momento la UNE 133.100 Parte 1 y Parte 2.

En la ejecución de las infraestructuras de telecomunicaciones: canalizaciones, zanjas, arquetas, etc. Se seguirá en todo momento las especificaciones de la UNE 133.100 Parte 1 y Parte 2.

Existen dos redes de telecomunicaciones ejecutadas en el ámbito de actuación, una para cada operador interesado en el nuevo desarrollo, cuyo proyecto ha sido facilitado por los mismos.

Se debe dar cumplimiento al *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.*

Se incluyen en proyecto las unidades necesarias (canalización, arquetas y acometidas a parcela) para asegurar la posibilidad de implantación de un nuevo operador de telecomunicaciones en el parque empresarial.

3.20 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

3.20.1 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

3.20.2 MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

3.21 OTROS MATERIALES

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.





XESTIÓN DO SOLO DE GALICIA
XESTUR, S.A.



INSTITUTO GALEGO
DA VIVENDA E SOLO

CAPÍTULO IV.- DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 CONDICIONES GENERALES

4.1.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación, inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo. Del resultado se extenderá el correspondiente **Acta de Comprobación del Replanteo**.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

4.1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si éstas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actuar de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.



El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal, siendo de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Todo el transporte y ACOPIOS INTERMEDIOS que se realicen en la obra serán POR CUENTA DEL CONTRATISTA, ya que van incluidos en los precios de las excavaciones.

4.1.3 VERTEDEROS Y PRODUCTOS DE PRÉSTAMO

El contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras. Se refiere este punto a las tierras y rocas no contaminadas que según el artículo 3.a del Decreto 174/2005 pueden ser reutilizadas por el Contratista en otras obras o lugares en los que se pudieran necesitar o ser convenientes o mediante acuerdo con particulares.

En cualquier caso, la Empresa Constructora será la responsable de la correcta gestión o eliminación de estas tierras no contaminadas.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

4.1.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás instalaciones de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

4.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan de Seguridad y Salud de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los **riesgos generales, ajenos y específicos** derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

Este Proyecto cumplirá como mínimo con los requisitos especificados en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto.



4.1.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1.6.1 MEDICIONES

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente PPTP.

4.1.6.2 PRECIOS UNITARIOS

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios.

- Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº1, con el incremento de ejecución por Contrata y con la baja que resulte de la adjudicación de las obras, son los que sirven de base al contrato. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios nº2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.

4.1.6.3 PARTIDAS ALZADAS

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 de PCAG.

4.1.6.4 ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 204 y 205 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

4.1.7 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Serán de aplicación los artículos 243 y 244 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Para la devolución y cancelación de la garantía definitiva se estará a lo dispuesto en el artículo 111 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

4.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

4.2.1 DESBROCE DEL TERRENO

Se entiende por desbroce extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

El abono de esta unidad se realizará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1 a la medición de metros cuadrados (m²) de superficie realmente despejada y desbrozada considera incluido en el capítulo de excavaciones.

4.3 DEMOLICIONES

4.3.1 DEMOLICIONES DE SERVICIOS EXISTENTES

Se considera la demolición y retirada de los servicios existentes de hormigón en masa o armado, obras de fábrica, elementos prefabricados y cualquier otro tipo.

- Derribo o demolición.

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

- Retirada de los materiales de derribo.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a acopio intermedio para su posterior transporte y tratamiento por gestor autorizado.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

Medición y abono

El abono se realizará entendiéndose, en caso de no existir medición, que se encuentra incluido en el precio de las excavaciones.

Se abonará la demolición por aplicación del Cuadro de Precios Nº 1 al metro cuadrado realmente demolido, incluyéndose en el precio la limpieza, retirada de escombros y transporte a acopio previo a recogida por gestor autorizado de residuos.

4.3.2 DEMOLICIÓN DEL FIRME EXISTENTE

Comprende esta unidad de obra la escarificación del firme existente, así como su carga y transporte a acopio previo a recogida por gestor autorizado de residuos; también se incluye la compactación de la capa formada. El espesor de escarificado no será inferior a 25 cms. ni a la capa del firme realmente existente.

Se ejecutará en aquellas zonas de la obra que se desarrollan sobre la carretera actual y con las dimensiones que apruebe la Dirección de la obra.

El abono de la demolición de firmes, se realizará por aplicación del precio del Cuadro de Precios Nº 1 a los metros cuadrados (m²) de pavimento asfáltico realmente demolido, incluyendo en dicho precio, la limpieza, retirada de escombros y transporte a acopio previo a recogida por gestor autorizado de residuos.

4.4 CONDICIONES GENERALES PARA TODAS LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones de todas las clases se harán, salvo contraria indicación de la Dirección de la obra, con arreglo a los planos del Proyecto, sujetas a las alineaciones y rasantes del replanteo y a las órdenes que por escrito de dicha Dirección de obra al Contratista. Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin autorización deberá rellenarse con terraplén o fábrica según considere necesario dicha Dirección en la forma que la misma prescriba, no siendo de abono esta operación.

En general cuando se empleen explosivos, se levantará toda la roca que resulte con ellos quebrantada.

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá la Dirección de obra prescribir las entibaciones y otros medios eficaces que el Contratista habrá de emplear sin que por tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios estipulados.

Cuando las paredes de las fábricas deban hallarse en contacto con las de excavación, según los planos del proyecto, o las órdenes de la Dirección de obra, ésta se verificará con el mayor cuidado a fin de evitar excesos de obra. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar desprendimientos, bien entibando, bien hormigonando rápidamente en la inteligencia de que los excesos de volumen debidos a aumento de excavación, o a posibles desprendimientos serán macizados con fábrica a expensas suyas. No se abonarán los excesos en excavación, ni la extracción de los productos de posibles desprendimientos.

Las excavaciones se profundizarán hasta el límite que la Dirección de obra crea necesario para encontrar un terreno sano de resistencia suficiente.

El Contratista no podrá reclamar, que por este motivo se aumente o disminuya la fábrica proyectada.

Cuando el Contratista estime necesario tender los taludes de las excavaciones establecidas en el proyecto, a fin de evitar desprendimientos peligrosos para las personas o las cosas, podrá hacerlo dando conocimiento previo a la Dirección de obra, pero se entenderá que no por ello adquiere derecho al abono de más obras que la correspondiente a los perfiles del requerido Proyecto aprobado, con las modificaciones que pueda haber ordenado la Dirección de la obra.



En este caso, será de su cuenta el exceso de fábrica o relleno necesario, así como el de excavación resultante.

4.4.1 EXCAVACIÓN EN DESMONTE

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director.

Con independencia de lo anterior, el Director de la Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua en la zona de las excavaciones. A estos fines construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos

de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

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 ordene el Director de las obras y se acopiará para su utilización posterior donde éste ordene.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en los usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas a las que, en su defecto, señale el Director. En el caso de que existan excedentes de tierras o rocas no contaminadas, la empresa constructora será la responsable de la correcta gestión o eliminación de las mismas, estando dichas actividades incluidas en el precio de la excavación correspondiente.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse.

Las excavaciones en roca se ejecutan de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, en la forma que ordene el Director de la Obra.

El Director podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

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.

Las zanjas que, de acuerdo con los Planos, 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.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etcétera, bien porque estén previstas en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

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. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del director, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El afino geométrico final de los taludes de desmonte será realizado por una motoniveladora que con las pasadas necesarias garantizará el acabado necesario.

Se realizará la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos.

Las irregularidades que excedan de las intolerancias admitidas deberán ser recogidas por el contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán los efectos de medición y abono.

El abono de las excavaciones en todo tipo de terreno incluso roca se hará por metro cúbico (m³), de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

El abono de las excavaciones en zonas de acopios y escombreras preexistentes se hará por metro cúbico (m³), de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

Todas las operaciones intermedias, como la apertura y el mantenimiento de pistas provisionales, conducentes al desarrollo de la planificación adecuada para el movimiento de tierras, se considerarán incluidas dentro de los precios indicados.

4.4.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EJECUCIÓN VOLADURAS ESPECIALES

DESCRIPCIÓN TRABAJOS VOLADURAS ESPECIALES:

Se define como excavación con explosivos al conjunto de operaciones de perforaciones, carga del explosivo en los barrenos y disparo de la voladura, así como todos los trabajos de carga y transporte al lugar de empleo de los materiales y otros complementarios necesarios para obtener la cota final recogida en los planos.

Los trabajos consisten en la excavación en distintos tipos de roca, mediante el uso de explosivos, desde el inicio del diseño y los trámites necesarios ante el órgano sustantivo, a la ejecución de los trabajos, para obtener una vez realizada, una excavación acorde con la geométrica definida previamente y con un material correctamente fragmentado para su óptima carga y transporte al lugar de empleo en terraplenes dentro de la obra.

En la excavación con explosivos en roca están incluidos los siguientes trabajos:

- Labores de preparación de los bancos, previas a la perforación de la voladura, retirando la capa de rellenos antrópicos superficiales hasta llegar a la roca dura.
- Los trámites necesarios para la obtención del permiso de voladuras (proyecto de voladuras firmado por un técnico de Minas y visado por el Colegio Oficial, tasas de tramitación y autorizaciones administrativas).
- Los trabajos principales de perforación de los barrenos, carga del explosivo y disparo de la voladura, así como la monitorización y control de las vibraciones, proyecciones y onda aérea.
- Medios humanos, maquinaria de perforación y auxiliar así como materiales y servicios (combustible, aceites y lubricantes, consumibles, explosivo, servicio de vigilantes de explosivo...) necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de perforación y voladura.
- Mantenimiento periódico de todos los equipos necesarios para los trabajos descritos en este apartado, y que será realizado fuera del horario laboral o sin que entorpezca o retrase el ritmo de producción establecido.
- Transporte hasta la obra, estancia y desplazamiento dentro de la obra, así como la guarda y custodia de todos los equipos y materiales puestos a disposición de la obra durante el período de ejecución de los trabajos y necesarios para la realización de los mismos.



- Medios auxiliares (casetas de obra, aseos, adecuación y acondicionamiento de acopios, zonas de mantenimiento y zona de residuos, etc.) necesarios para la correcta ejecución de las obras, así como el suministro de energía eléctrica y gestión de permisos y autorizaciones específicas (en materia medioambiental, de seguridad y salud...).

- Equipos de seguridad colectiva de las zonas de trabajo, equipos de seguridad individual (EPI's) y medios de protección y señalización de las zonas, necesarios para garantizar la seguridad del personal en la obra y las zonas en las que se realicen los trabajos de perforación y voladura.

- Medios necesarios para un correcto mantenimiento de los accesos a la obra y las pistas del tránsito de vehículos dentro de la misma (bulldózer, motoniveladora, cuba de riego...).

- Limpieza de tajos tanto diariamente como puntualmente a petición expresa del Director de las Obras.

- Contenedores necesarios (8 m³ cada uno), para mantener la obra en estado de óptimo orden y limpieza, con retirada a vertedero autorizado y el tratamiento de los residuos generados en obra durante la ejecución de los trabajos, teniendo que presentar el certificado correspondiente del vertedero ó gestor autorizado donde lleven los restos de obra, y los informes correspondientes de la Gestión de Residuos sobrantes producto de la ejecución de las unidades de obra contratadas.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL:

Normativa que aplica:

La ejecución de voladuras, y las distintas labores que con ellas se relacionen deben enmarcarse en el cumplimiento de la legislación minera y la que regula la utilización de explosivos, que se resume a continuación:

- Ley de Minas (Ley 22/1973 de 21 de julio).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 2492/1983, de 29 de junio, por el que se regula la intervención administrativa del Estado sobre el "nitrato amónico de grado explosivo" (modificado por

el Real Decreto 2261/1985, de 23 de octubre, por el Real Decreto 1427/2002, de 27 de diciembre y por la Orden PRE/988/2004, de 15 de abril). Texto Consolidado.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (y todas sus modificaciones).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (modificado por el Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre).
- Reglamento General para el Régimen de la Minería (R.D 2857/1978 de 25 de abril).
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D 863/1985 de 2 de abril).
- Instrucciones Técnicas Complementarias, en especial el "Capítulo X. Explosivos".
- Orden del Ministerio de Industria y Energía de 29 de julio de 1.994 por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria 10.2.01 "Explosivos-Voladuras Especiales" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobado por Real Decreto 863/1.985
- Norma UNE 22-381-93 de "Control de vibraciones producidas por voladuras".

Justificación de voladuras especiales

Según queda reflejado en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, y más concretamente en la ITC MIE S.M. 10.3.01 (R) EXPLOSIVOS, Voladuras especiales, se especifica lo siguiente:

Se consideran voladuras especiales las siguientes:

1. Las que, por sus características geológicas locales, geometría, volumen relativo y carga máxima instantánea, requieran, a juicio de la autoridad minera competente, medidas preventivas complementarias a las exigibles en las voladuras convencionales.



2. Las que hayan de realizarse bajo columna de agua, tanto en cauces fluviales, en lagos naturales o artificiales, o en el mar; que por su proximidad puedan afectar a núcleos habitados, edificaciones e instalaciones de cualquier tipo.
3. La demolición de edificios, estructuras en general o cimentaciones, las cuales, en función de su ubicación próxima a núcleos habitados, condicionantes del entorno o de su dificultad técnica.
4. Las voladuras, cualquiera que sea su tipo y la cantidad de explosivo a utilizar, que por su proximidad puedan llegar a afectar a núcleos habitados, vías de comunicación, sistemas de transporte, presas, depósitos de agua y almacenamiento de materias peligrosas.
5. Las voladuras próximas a centros de producción o transformación de energía eléctrica y redes de distribución, tanto de alta como de baja tensión.
6. Las voladuras realizadas en las proximidades de emisoras de radio, televisión, radar o repetidores de radiofrecuencia.

Las voladuras presentan en sus proximidades varias afecciones a construcciones (viviendas, cementerio, hípica, actividades empresariales, y otras), autopista y carreteras locales y provinciales, instalaciones de abastecimiento (depósito prefabricado y redes de distribución) e instalaciones de energía eléctrica (subestación Morás 66 kV, líneas de alta tensión, centros de transformación, redes de distribución), las cuales justifican la clasificación de las voladuras como Voladuras Especiales, factor que fundamenta las partidas críticas recogidas en el pliego.

Este tipo de voladuras, además de cumplir las condiciones de carácter general para toda la clase de trabajos en que se utilicen explosivos, deberán contar con la autorización previa de la autoridad minera competente, previa presentación de un proyecto suscrito por un técnico titulado de Minas, cuyo contenido viene recogido en la ITC MIE S.M. 10.3.01 (R) EXPLOSIVOS, Voladuras especiales, en la que además se recogen las pertinentes prescripciones adicionales en materia de seguridad para cada caso.

Requisitos derivados de las unidades críticas

Las empresas que ejecuten las voladuras especiales deben cumplir una serie de características que se detallan a continuación, y que vienen recogidos en el Título VII, artículos 118 y 119 Consumidores de explosivos del Reglamento de Explosivos (Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero):

- Debe tener vigente y al día la autorización para el consumo habitual de explosivo al menos en el ámbito provincial.
- Debe tener vigente y al día la autorización para llevar a cabo la ejecución de voladuras especiales.
- Disponer de un seguro u otra garantía financiero que cubra su responsabilidad civil en virtud de lo establecido en el artículo 3.1 del citado Reglamento de Explosivos.
- Disponer, en plantilla, de personal con los conocimientos y capacidades necesarias para realizar la actividad.
- Tramitar y obtener la libranza del explosivo necesario para la obra en la subdelegación del gobierno.
- Elaborar y mantener al día los documentos a los que hace referencia el artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Cualesquiera otras tramitaciones y cumplimiento de condiciones administrativas que se requieran.

Al mismo tiempo, deberá cumplir con los siguientes requisitos que vienen recogidos en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias:

- La empresa deberá contar en plantilla con al menos un trabajador con la titulación necesaria para ejercer como Director Facultativo según establece la ITC MIE S.M.02.0.01 Disposiciones Generales, Directores Facultativos.
- Deberá contar con autorización e inscripción en el Registro de Voladuras Especiales según se establece en el apartado 6 "Empresas Autorizadas para la ejecución de Voladuras Especiales" de la ITC MIE S.M. 10.03.01 (R), Explosivos, Voladuras Especiales del vigente R.G. de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D 863/1985 de 2 de abril)
- La empresa deberá contar en su plantilla con artilleros con la formación, experiencia y autorizaciones administrativas pertinentes tal y como queda reflejado en el apartado 1 "Personal autorizado" de la ITC MIE S.M.10.2.01 Explosivos, Utilización.

Ejecución de Voladuras

El plazo de ejecución total de los trabajos es de doce (12) meses, iniciándose los mismos de manera inmediata tras la firma del acta de replanteo.



Durante el plazo de ejecución se establece una producción mínima de 150.000 m³ excavados/mes, para lo cual se deberán disponer en obra los medios necesarios para alcanzar dicha producción.

Para garantizar el ritmo de producción de 150.000 m³ al mes se prescribe el siguiente equipo mínimo:

- 1) Equipo de perforación y voladura
 - 3 carros perforadores sobre cadenas con martillo en cabeza en propiedad (TAMROCK RANGER DX700, ATLAS COPCO ROC D7, INGERSOLL RAND 585 o similares)
 - 1 pala mixta para labores de viabilidad y transporte de explosivo
 - Equipo de 5 artilleros y 3 barrenistas

- 2) Equipo de carga y transporte de voladura
 - 2 retroexcavadoras de cadenas de 90 TM (Liebherr, Caterpillar o similares)
 - 1 retroexcavadora de cadenas (Caterpillar 336 o similar) equipada con martillo rompedor (H140-É, H160-É o similares)
 - 6 volquetes de 65 TM (Caterpillar 775D o similares)
 - 1 pala cargadora de ruedas (Caterpillar 775 o similar)
 - 2 tractores con cuba de agua previstos de rompeolas, de 8.000 litros o similar.

La realización de voladuras está condicionada a la obtención previa del consiguiente permiso de voladuras por parte de la D. G. de Industria, Energía y Minas de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia. Para la obtención de este permiso es necesaria la presentación de una serie de documentos entre los que se encuentra un Proyecto de Voladuras, el cual debe estar firmado por un técnico titulado en Minas y visado por el Colegio Oficial.

Antes de comenzar la tramitación para la obtención de la aprobación del proyecto de voladuras especiales por parte del servicio provincial de energía y minas, se deberá facilitar a la dirección de obra copia del proyecto de voladuras a desarrollar para someterlo a las consideraciones que el director de las obras juzgue oportunas.

Se deberá facilitar a la dirección de obra copia de toda la documentación técnica y administrativa que sirviere para autorizar los trabajos de voladura antes de dar comienzo a los mismos; con esto, el contratista no queda eximido de la obligación de tomar las medidas de

protección y seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros. Es obligación del Contratista, cumplir toda la Reglamentación vigente.

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 y explosivos.

Se designará un Director Facultativo conforme a la ITC MIE S.M. 02.0.01 que será responsable de los trabajos a realizar durante la ejecución de los mismos, y que actuará con facultades suficientes para recibir y ejecutar, con plena responsabilidad, cuantas órdenes e indicaciones le fueran dadas, que siempre habrán de respetar su autonomía e independencia en la organización de su actividad. Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.

Del mismo modo el Director Facultativo designado (o en su defecto la persona nombrada) será el responsable de todos los trámites administrativos relativos al explosivo (llevar a cabo los Libros de Consumo, elaboración y firma de las actas de voladura,...).

La altura de banqueo y el resto de los parámetros geométricos de la voladura serán compatibles con errores tolerables y con los medios mecánicos disponibles en obra.

El Director Facultativo de los trabajos de voladura presentará a la dirección de obra un parte de cada jornada de voladura en el que se indiquen, como mínimo, las cantidades de cada tipo de explosivo utilizado en cada una de las pegadas que se disparen, así como número de barrenos de cada pega y las alturas de banco.

La operación de perforación y voladura de rocas servirá no solo para ejecutar la excavación del terreno necesaria para alcanzar las cotas de explanación y geometría final de las parcelas tal y como queda establecida en proyecto; además, la pila de material rocoso arrancado producto de la voladura debe servir como fuente de los distintos tipos de materiales a emplear en los rellenos que se necesitan para la obra.

Muy en particular, el contratista de los trabajos habrá que poner atención en el abastecimiento de las cantidades de material seleccionado según PG-3 que se requieran para la coronación de las parcelas. La obra cuenta con materiales sueltos procedentes del movimiento de tierras previo de la parcela que será utilizado en la coronación de la explanada; pero en todo caso, se



deberán ajustar el diseño de la perforación, los parámetros geométricos de la voladura, la técnica y los medios empleados para la ejecución de los trabajos de arranque de rocas mediante voladura controlada de tal manera que se generen nuevas fuentes de materiales seleccionados, con productos de granulometrías compatibles con material seleccionado para la explanada de la parcela.

Para garantizar el suministro del material seleccionado necesario para la obra, la técnica adecuada de perforación y voladura debe ser, además, combinada con una adecuada selección de materiales en banco y con la utilización de medios auxiliares como precribadores o planta móvil de trituración si fuese necesario, actividades incluidas en la unidad de excavación en desmonte no clasificado.

Durante la ejecución de los trabajos se pondrá especial atención a la minimización, control y vigilancia de los efectos colaterales de las voladuras: polvo, ruido, vibraciones del terreno, proyecciones y sensibilidad de la población.

A la vista de los resultados que se vayan obteniendo en las distintas pegadas, el director de la obra decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar, ajustar o rechazar el método de ejecución de los trabajos de perforación y voladura.

En cuanto a la ejecución de los barrenos, los equipos de perforación que serán utilizados son carros autopropulsados sobre orugas con compresor montado a bordo. En este caso se aconseja de martillo en cabeza

En lo referente a la planificación de los trabajos, la excavación se llevará a cabo en uno o dos bancos, que tendrán una altura variable, siendo marcada ésta por las irregularidades del terreno.

En cuanto a la orientación de los frentes de las pegadas, se dispondrán con una dirección tal con respecto a la Autovía, que se consiga que las posibles proyecciones de rocas se mantengan fuera de la misma, especialmente por lanzamiento por la boca de los barrenos.

Para mantener las cargas operantes dentro de los límites que se permitan, con el fin de garantizar que los trabajos de arranque con explosivos se van efectuar siguiendo la legislación vigente en cuanto a vibraciones, la norma UNE 22-381-93 (Control de vibraciones producidas por voladuras), se propone el empleo de detonadores no eléctricos del tipo

RIONEL/Primadet/EXEL/Nitronel/Daveynel...MS, secuenciados en superficie por conectadores de secuenciación. Con este sistema se consigue que cada barreno detone en un tiempo diferente o se reduce así el nivel de vibración generado

Se deberá realizar un replanteo de los barrenos, aportando a la Dirección de Obra previamente toda la documentación necesaria para la realización del control y supervisión de la obra.

A la hora de llevar a cabo las operaciones de voladura controlada de rocas en la zona de cautela recogida en los planos es muy importante preservar la estabilidad del talud a pié de las parcelas J, el depósito prefabricado de a abastecimiento e incendios y la subestación Morás 66kV.

El talud ha sido excavado en un macizo rocoso de por sí fracturado y que, además, ha sido afectado por las operaciones de voladura desarrolladas en las obras de explanación previas, con una longitud de 850 metros y que sobrepasa en algunas secciones los 10 metros de altura.

Dadas las características del talud en cuestión y al hecho de que limita el perímetro de un conjunto de parcelas en las que se debe garantizar la seguridad para los promotores que las ocupen, durante los meses de noviembre 2019, diciembre 2019 y enero 2020 se llevaron a cabo distintas actuaciones con el fin de dotar a este talud de una mayor estabilidad frente a fenómenos de cuñas deslizantes y bloques rocosos potencialmente inestables. Estas operaciones han consistido en el saneo de la cara libre del talud previamente al bulonado (puntual y sistemático con distintos patrones , según sección) y la colocación de malla de retención.

Este talud, conjuntamente con las dos instalaciones anteriormente mencionadas son singularmente sensible, aparecen protegidas en el proyecto disponiendo las siguientes medidas:

- Macizo de protección: definido por una banda de terreno de 10 metros de anchura, medidos desde la cabeza de talud en la que no se dispararán voladuras.
- Área de cautela: definido por una banda de terreno de 10 metros de ancho, medidos desde el perímetro exterior del macizo de protección. En esta área habrá que tomar medidas de prevención especiales a la hora de ejecutar voladuras. Se trata de evitar que la vibración sísmica “trone” el macizo rocoso inmediato al talud, ponga en marcha mecanismos de rotura a través de la red de fracturación y deteriore las medidas de contención y sostenimiento que se han ejecutado para fortalecer la estabilidad del talud.



En nuestro caso se considerarán excesivas las vibraciones que produzcan desplazamientos de bloques de roca (cuñas, lajas...), apertura de diaclasas, o cualquier otro fenómeno que deteriore la resistencia del macizo rocoso.

No hay normativa española que limite el nivel de vibración transmitida a un talud excavado en un macizo rocoso. No obstante lo anterior y a los solos efectos de las voladuras que se desarrollen en la banda de cautela se tomará como referencia el nivel más permisivo conforme al criterio de prevención de daños dispuesto por norma UNE 22/381-93 en su apartado 3, que es el previsto para estructuras del grupo I: edificios y naves industriales ligeras con estructuras de hormigón armado o metálicas. Por tanto, las vibraciones transmitidas al macizo rocoso en el que está excavado el talud deben mantenerse dentro de los niveles que la norma UNE 22/381-93 reserva a las estructuras del grupo 1.

Dentro del área de cautela, el proyecto de voladura tipo que presente el contratista de los trabajos deberá recoger el diseño de las distintas voladuras adaptando las condiciones geométricas y de distribución y secuenciación de la carga explosiva para que, respecto al talud limítrofe con las parcelas "J", se garantice unos niveles de vibración máximos equiparables a una estructura del grupo 1 de la norma UNE 22/381-93.

Con la autorización del director de obra, podrán moderarse las restricciones anteriores si durante la ejecución, y a la vista de los resultados de la vigilancia del comportamiento del talud, éste se comporta adecuadamente frente a las vibraciones sísmicas que se vayan midiendo en cada voladura que se dispare.

La iniciación de las pegas, eléctrica o no eléctrica, se realizará preferentemente con detonadores de retardo y microrretardo, en sucesión de encendido que beneficie el menor confinamiento posible de todos y cada uno de los barrenos y permita secuenciar la carga operante.

En todas las voladuras que se disparen dentro del área de cautela se realizarán controles de las vibraciones sísmicas transmitidas al talud limítrofe con las parcelas "J". Se colocarán sismógrafos en cabeza y pie de talud en la sección más próxima posible a la pega.

En función de los resultados de los controles de vibración, que deberán ser presentados a la dirección de obra, y de la ausencia de efectos que se verifique sobre el talud que se pretende

proteger, las restricciones a la operación de voladuras dentro del área de cautela podrán ser revisadas por la dirección de obra.

Se prescribe también control sismográfico de vibraciones en un depósito prefabricado de chapa de abastecimiento y contraincendios de 1.000m³ próximo a la zona de voladuras. Este depósito será considerado como una estructura de grupo 1 de la norma UNE 22/381-93.

Además del talud limítrofe con las parcelas "J", elemento particularmente sensible que se pretende proteger y el depósito de agua citado en el apartado anterior, siguiendo el criterio del Director Facultativo responsable de los trabajos de voladura, y en cuanto a su ubicación, se colocarán en todas las voladuras sismógrafos en aquellos edificios o estructuras que a Dirección de Obra entienda de especial sensibilidad en función de la zona en la que se vaya a trabajar.

El control de vibraciones se realizará aunque no se prescriba en la autorización del proyecto de voladura.

No se permitirá la iniciación de barrenos con cebado en la cabeza mediante cordón detonante y detonador eléctrico encostado al mismo, con el fin de minimizar la onda aérea y reducir las proyecciones debidas a la presión de los gases y enflaquecimiento del retacado.

Por último, como medida de precaución, en las voladuras cuya distancia a la Autovía AG-55, o otras carreteras, sea inferior a 150 m, se procederá al corte del tráfico en las carreteras antes de la conexión final del detonador eléctrico y disparo de la voladura.

Por otro lado, se desalojará toda la zona situada en un radio de 200 m, especialmente cara al frente de la voladura, antes de proceder a la conexión del detonador eléctrico y al disparo de la voladura.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS UNIDADES DE OBRA:

Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.

La perforación de los barrenos se realizará mediante el sistema de rotoperusión, consistente en un tren de varillaje de longitud variable en función del número de barrenas que se van



acoplado según la altura de banco, y sobre el que actúa la acción golpeadora de un martillo hidráulico a la vez que ejerce sobre el varillaje un par de rotación. Este varillaje tiene acoplado a su vez en el extremo inferior una boca de perforación de diámetro variable, que transmite la alta frecuencia de impactos y la rotación a la superficie de la roca fracturándola y produciendo la perforación. La acción completa el empuje que ejerce el sistema de avance del martillo que hace que la boca avance por el barreno, mientras el sistema de barrido por aire hace que el detritus salga expulsado, siendo recogido por el sistema de captación de la máquina.

La perforación para la carga de explosivo debe realizarse según el proyecto diseñado y presentado a la autoridad minera, tratando de obtener frentes de banco lo más seguros (saneados) posibles evitando al máximo la necesidad de voladuras de repiés y el troceo secundario (taqueos de bolos).

Queda terminantemente prohibido el uso de los fondos de los barrenos de las voladuras anteriores para perforar nuevos tiros.

La perforación se realizará con carros perforadores del tipo TAMROCK RANGER DX700, ATLAS COPCO ROC D7, INGERSOLL RAND 585 o cualquiera de similares características que puedan garantizar las mismas especificaciones técnicas y prestaciones. El diámetro de perforación estará comprendido entre tres y cinco pulgadas (3" y 5).

La utilización de maquinaria o vehículos que sean necesarios para el desarrollo de los trabajos estará en buenas condiciones y con las autorizaciones administrativas para su utilización al corriente de fecha y forma.

Todo el personal destinado a las tareas de recepción, transporte y carga del explosivo en los barrenos, disparo de la voladura y destrucción de explosivos deberá estar en posesión del correspondiente certificado o "Cartilla de Artillero", remitiendo una copia de la misma a la Dirección de Obra, previamente a la incorporación del trabajador a la obra.

El Director Facultativo comunicará a la autoridad correspondiente y a la Dirección de Obra las altas y bajas en la lista de personal autorizado para la manipulación del explosivo.

En la fase de voladura se recoge una secuencia de trabajos que se pasan a desglosar a continuación:

Recepción del explosivo en el tajo

Una vez que el explosivo llega a la obra, será recibido Responsable de la Llevanza del Libro-Registro de Explosivos designado, el cual lo entregará al Director Facultativo (si ambos fueran distintas personas) o artillero responsable. Este se hará cargo de ellos y ordenará su depósito en el lugar más idóneo respecto a su utilización posterior.

Si por causa de fuerza mayor no fuese posible cumplir con el párrafo anterior podrán ser recibidos por el artillero responsable autorizado, pero su utilización y carga no comenzará, salvo caso extremo, sin la presencia y supervisión del Director Facultativo.

Tal y como recoge el RD 130/2017 Reglamento de Explosivos el contratista, en calidad de responsable del consumo del explosivo, deberá contar con un servicio de vigilantes de explosivo, que lo custodiará durante toda la fase de consumo, abarcando esta las actividades de recepción del transporte, uso del explosivo y devolución o destrucción del sobrante. Estos vigilantes podrán efectuar registros aleatorios al final de la voladura al personal que haya participado en ella.

El transporte de explosivos en el interior de la obra será responsabilidad del contratista, que lo realizará siempre conforme a la Instrucción Técnica Complementaria número 34 contenida en el Reglamento de Explosivos, quedando totalmente prohibido su transporte por vía pública ni a otra ubicación distinta de la de su uso final o almacenamiento. Este movimiento se realizará adoptando las máximas precauciones, sin golpear ni desembalar ningún explosivo hasta el momento de su utilización, y será dirigido y vigilado por el artillero encargado, quién contará con el auxilio del personal colaborador autorizado en las capacidades que les confiere el Reglamento de Explosivos a cada uno.

Cuando por causas de fuerza mayor el camión que transporta el explosivo desde el polvorín hasta la obra donde va a ser utilizado, no pudiera acceder hasta el frente de obra, se descargará el explosivo lo más cerca posible del mismo y su aproximación hasta el punto de consumo será realizado de acuerdo a las prescripciones de los puntos 2.4 y 2.5 de la mencionada Instrucción Técnica Complementaria número 34, cumpliendo las siguientes medidas de seguridad:



- El compartimento donde se transporten los explosivos debe ser cerrado y separado de la cabina. Se permitirán compartimentos abiertos siempre que la carga está convenientemente asegurada evitando se caída.
- No puede haber en ese compartimento de carga en el compartimento de carga ninguna fuente de energía ni zonas de sobrecalentamiento a temperaturas superiores a 80° C.
- No se sacará el explosivo de sus embalajes originales.
- No se mezclará explosivos con iniciadores.
- En los vehículos ha de disponerse de extintores.
- Está prohibido transportar explosivos cebados.
- No se pueden realizar labores de carga y descarga con el vehículo en marcha.

En estas operaciones, y en general cualquier operación de manejo de explosivos, está prohibido fumar y/o portar elementos productores de llama o de fácil combustión. La infracción a lo anterior será considerada como falta “muy grave”.

Carga de los barrenos

Esta fase consiste en la introducción del explosivo en los barrenos. Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

El comienzo de la carga no se realizará antes de la finalización de las labores de perforación, salvo autorización de la autoridad minera a propuesta razonada del Director Facultativo, y previa presentación de las medidas de seguridad adoptadas. Esta carga debe ser realizada por el artillero autorizado y el personal formado para desempeñar este trabajo exclusivamente, atendiendo a una serie de prescripciones:

Antes de introducir la carga se procederá a la comprobación y limpieza (si fuera necesario). Si no fuese posible la correcta carga del barreno, este se abandonará dejándolo sin cargar.

Si en un barreno descendente se detectara presencia de agua se procederá a extraer la misma mediante insuflación de aire comprimido en el barreno. La presencia de agua debe ser tenida en cuenta a la hora de seleccionar el explosivo y su forma de utilización. El contratista deberá adoptar las medidas necesarias en función de la climatología, filtraciones del terreno o cualquier otra circunstancia que motive la presencia de agua en los barrenos para garantizar la correcta carga y funcionamiento del explosivo durante la voladura.

Si durante la perforación se detectan cavidades, fisuras o grietas se prohibirá la carga a granel del mismo.

Cuando se detecte que la temperatura en el interior de los barrenos excediese los 65°C, no se cargaran éstos sin tomar antes las precauciones especiales y utilizándose explosivos adecuados al caso.

Cuando se trate de explosivos encartuchados la carga estará constituida por una fila de cartuchos en perfecto contacto.

Si proyecta es el uso de cargas discontinuas deberá asegurarse la detonación de los mismos mediante cordón detonante. En el caso de emplearse espaciadores, éstos serán de material que, en ningún caso, propague la llama y sea antiestático.

Como norma general, no está permitido cortar cartuchos de explosivo, si bien esta operación puede realizarse con una autorización expresa del Director Facultativo. Si hubiera que cortar algún cartucho se utilizará una tabla de madera y un utensilio adecuado para tal labor, de modo que no produzca riesgo alguno.

Cebado

La primera fase de la carga de los barrenos comienza con el cebado de la carga. Este cebado debe realizarse inmediatamente antes de la carga del explosivo en el barreno, y el detonador debe tener la energía suficiente para activar el cartucho cebado.

Como norma general, el cebado de la carga se realizará mediante detonador introducido en el cartucho previa realización de un orificio mediante el uso de un utensilio no metálico adecuadamente preparado para el objeto. En el caso de utilizar cordón detonante para iniciar



la detonación del barreno, el detonador se adosará al extremo del cordón con el fondo en la dirección de la detonación.

El cartucho cebo se descenderá con las máximas precauciones para evitar su atranque, ya que se inutilizaría la parte inferior del barreno. En caso de atranque, no se intentará perforar la obstrucción o forzar el descenso del cartucho atrancado. La carga posterior al cartucho cebo se realizará evitando golpear el mismo.

Retacado de los barrenos

Terminada la carga de explosivo se procederá al retacado de los barrenos con arena y detritus procedentes de la perforación, y siempre con materiales lo suficiente mente plásticos y que no propaguen la llama y sean antiestáticos. El retacado deberá asegurar convenientemente el confinamiento del explosivo en el interior del barreno para su máximo aprovechamiento y para disminuir las proyecciones y onda aérea. La longitud de retacado deberá ser igual a la línea de menor resistencia del barreno. En ningún caso esta longitud será inferior a 20 cm, excepto en el taqueo de bolos que podrá ser recortado a la mitad.

El vertido del material de retacado se realizará con las máximas precauciones para evitar daños al sistema iniciador (cordón detonante o detonador), e impedir su caída dentro del barreno.

Para efectuar el retacado se utilizarán atacadores cilíndricos de madera o material análogo que no produzcan chispas ni cargas eléctricas al contacto con las paredes del barreno, y que no presente ni aristas vivas que puedan provocar la rotura del sistema de iniciación o de los envoltorios de la carga.

Disparo de la voladura

Una vez concluida la carga, y hasta el momento de su encendido, todo barreno cargado quedará bajo la vigilancia, debiendo transcurrir el menor tiempo posible entre la carga y el disparo. La línea de disparo deberá permanecer cortocircuitada en todo momento hasta su conexión al explosor. Esta estará compuesta por dos conductores individuales debidamente aislados, o bien conductores de doble hilo que hayan sido homologados para su uso en voladuras. El explosor y el comprobador utilizados deberán ser los adecuados, estar homologados y ser revisados periódicamente (como máximo cada mes) para comprobar su estado.

Dentro de la zona de influencia de la voladura (zona de peligro) existe riesgo de daños personales y materiales causados por ondas de choque aéreas y/o las proyecciones. Por ello, previo a la conexión de la línea de tiro al explosor, el responsable de la voladura ordenará el desalojo de las personas y la maquinaria, y dará las directrices adecuadas al personal para que todos los posibles accesos al área de voladura queden controlados y nadie pueda acceder al lugar donde va a tener lugar la explosión. Cuando el área a cubrir es amplia y no puede ser coordinada por medios visuales, es preceptivo el empleo de medios de intercomunicación entre el personal. Estas personas están autorizadas y obligadas a detener a cualquier otra que pretenda penetrar en la "zona de peligro" y a todo posible tráfico que quiera entrar en dicha zona, y no abandonarán sus puestos hasta no recibir la señal correspondiente del Director Facultativo responsable.

Dentro del área de voladura no existirán explosivos o accesorios residuales.

Todas las personas presentes en la voladura deberán protegerse en un refugio habilitado a tal efecto, o en su ausencia tras un muro permaneciendo pegadas al trasdós del mismo, y no abandonando el lugar de protección para observar la explosión, ni por ninguna otra causa.

Complementariamente se establecerá un sistema de señales acústicas debidamente divulgado entre el personal e incluso entre la población que pudiera verse afectada por la cercanía de las voladuras. Para ello pueden utilizarse sirenas, trompetillas, bocinas...

El disparo de la voladura se realizará siempre con luz de día y margen de tiempo suficiente para reparar posibles fallos.

La comprobación de la voladura se realizará siempre tras comprobar que ya no existe peligro. El Director Facultativo responsable de la misma retornará al lugar en compañía del artillero. Para ello debe desconectar el explosor y poner los conectores de nuevo en cortocircuito, y esperar a que la visibilidad sea completa, y hayan desaparecido el polvo, gases y humos de la voladura, y en cualquier caso se esperará un tiempo prudencial para que se establezca la pila de escombros y los taludes residuales.

Una vez realizada la comprobación y tras cerciorarse de que no hay barrenos fallidos, el Director Facultativo dará la señal de retorno al resto del personal.



Si hubiese barrenos fallidos en la voladura se procederá conforme a la ITC MIE S.M. 10.02.01.

Barrenos fallidos

Se denominan barrenos fallidos a aquellos que no han detonado o lo han hecho parcialmente. Mas generalmente, son barrenos fallidos aquellos que conserven explosivo en su interior después de la voladura. Estos deberán ser recuperados bajo las directrices del Director Facultativo en el menor tiempo posible. Mientras tanto, se marcará clara y visiblemente su posición y se vigilará hasta su total recuperación o desactivación, quedando prohibida la reanudación de los trabajos en la zona.

Para la neutralización de barrenos fallidos se procederá empleando algunos de los métodos siguientes:

- Redisparar el barreno después de haber comprobado que el mismo está en condiciones para ello y no existe riesgo de proyecciones peligrosas.
- Si el taco ha desaparecido y queda explosivo al descubierto con caña suficiente se introducirá un nuevo cebo, se retacará y se dará fuego, observando las precauciones señaladas en el párrafo anterior.
- Si el barreno fallido está en un bloque desprendido se utilizarán cargas adosadas para proceder a su troceo.
- Se podrá perforar y disparar un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido, a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación ni superior a veinte metros. Este método queda prohibido cuando el barreno fallido tenga carga a granel por el riesgo que existe de que la sarta de perforación afecte al explosivo que pueda haberse dispersado a través de las fracturas del terreno.
- En casos especiales, las autoridades mineras podrán autorizar la eliminación de barrenos fallidos mediante otro sistema, dictando las oportunas prescripciones.

Cuando existan sospechas de que puedan existir restos de explosivos entre los escombros la labor de desescombro se realizará bajo la dirección y presencia del Director Facultativo

encargado o la persona designada por el. En esta situación es recomendable el riego de la voladura o de los explosivos que puedan aparecer, antes de su retirada y posterior destrucción.

Otras operaciones más peligrosas como desatasco, descarga, etc., serán dirigidas y supervisadas por la Dirección Facultativa y llevadas a cabo por personal especialmente adiestrado para ello. En ningún caso se dejará sin neutralizar un barreno fallido sin la debida vigilancia y su neutralización tendrá carácter preferente sobre cualquier operación.

Taqueo de bolos:

Las piedras de difícil manejo, considerándose como tal todas aquellas cuya dimensión mayor superen el tamaño máximo de 800 mm y su volumen sea igual o mayor de 1 m³, deberán ser troceadas, pudiendo hacerse con retroexcavadora equipada con martillo hidráulico o mediante el uso de explosivos.

Si el método escogido es el del taqueo con explosivos, se realizará un inspección previa con el fin de asegurarse de que no existen en su interior restos de explosivo sin detonar. Si así fuera, se procedería como en los casos de barrenos fallidos.

Existen dos métodos de taqueo:

- Por medio de una carga conformada o parche aplicado en la superficie del bloque. Este método genera elevados niveles de ruido y onda aérea, por lo que deberán tenerse en cuenta las posibles limitaciones.
- Por medio de barrenos de pequeño diámetro y explosivo en su interior, utilizando los tipos y cantidades recomendados por los fabricantes de explosivo. Es el método más seguro y el prioritario en cuanto a uso.

Destrucción de explosivos

Realizada la voladura puede existir la necesidad de destruir explosivos o detonadores, debido la existencia de sobrantes de la voladura, o bien a la rotura de los envases y deterioro, lo que los hace no aptos para la carga. En la destrucción de los explosivos se extremarán las medidas de seguridad y atendiendo a las recomendaciones del fabricante.



A continuación se exponen los procedimientos para la destrucción de los explosivos y accesorios que podrán ser utilizados en las voladuras proyectadas.

ANFO: se disuelve muy fácilmente en agua, en la que se sobrenada el gas-oil que contiene, debiendo tenerse en cuenta que las aguas de disolución quedan contaminadas, principalmente por nitratos. Se trata de un procedimiento fácil, económico y seguro, por lo que resulta ser el más recomendable.

Explosivo gelatinoso: no es soluble en agua. En ese caso debe destruirse por combustión. El lugar elegido debe estar desprovisto de vegetación para minimizar el riesgo de incendio, y se hará previa preparación de una cama alargada de leña fina, matorrales secos o paja colocada sobre un lecho de arena fina. Si la leña está verde o húmeda debe rociarse el conjunto con gas-oil, nunca con gasolina, para favorecer la combustión.

Los cartuchos se extienden en hilera sobre esta cama, lo más esparcidos posible sin formar montón, evitando además que se caigan de la cama o estén en contacto con el suelo, y el fuego deberá encenderse por un extremo con hojarasca seca o papel y siempre haciendo que la dirección de propagación del fuego sea contraria a la dirección del viento.

Las cajas y bolsas en las que viene embalado el explosivo se quemaran separadamente y con las mismas precauciones que si se tratara de explosivo.

Iniciado el fuego se retirará el personal al lugar previamente elegido para resguardarse durante el proceso de destrucción. Terminada la combustión se dejará transcurrir media hora para que se enfríen los restos y puedan examinarse para comprobar si queda explosivo sin quemar.

Corrientes extrañas

Las corrientes son aquellas corrientes eléctricas producidas por electricidad estática en vehículos, personal u objetos susceptibles de generarla, corrientes erráticas provenientes de derivaciones en instalaciones eléctricas, tormentas eléctricas, F.E.M. inducidas sobre circuitos de voladuras y energía radiofrecuencia.

En pegas eléctricas se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente, debiendo cortocircuitar inmediatamente los cables de los detonadores y retirándolos a un sitio seguro alejado del explosivo.

El artillero será dotado de prendas de vestir no sintéticas y calzado semiconductor, de manera que cualquier carga eléctrica adquirida sea derivada a tierra a través del calzado, y utilizará de picas de cobre clavadas al suelo a modo de tomas de tierra para descargar la corriente estática.

En los casos en que la distancia a las líneas sea inferior los 200m. para líneas mayores a los 60kV, se debe realizar un estudio que justifique la ausencia de riesgos. En todo caso se utilizarán detonadores insensibles.

Control de vibraciones

Las vibraciones producidas por las voladuras pueden afectar a instalaciones y edificaciones de la zona. Estas vibraciones están en función de factores como la geología local, tipo de estructuras afectadas, la distancia a la voladura o la carga operante. Esto puede acarrear que sea necesario presentar un estudio preliminar de vibraciones conforme a la norma UNE-22-381-93 en el proyecto de voladuras que se debe presentar ante la autoridad minera.

Se llevará a cabo un control de vibraciones mediante la realización de monitorizaciones de todas las voladuras conforme al criterio de prevención de daños de la norma UNE 22-381-93, y remitiendo a la Dirección de Obra un informe firmado de los resultados de las monitorizaciones.

En esta norma, la UNE 22-381-93, se clasifican los edificios que pueden estar afectados por vibraciones en tres tipos:

- Grupo I: Edificios y naves industriales ligeras con estructuras de hormigón armada o metálicas.
- Grupo II: Edificios de viviendas, oficinas, centros comerciales y de recreo, cumpliendo la normativa legal vigente. Edificios y estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que por su fortaleza no presenten especial sensibilidad a las vibraciones.
- Grupo III: Estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que presenten una especial sensibilidad a vibraciones por ellas mismas o por elementos que pudieran contener.



Así mismo, se tomarán las medidas necesarias para cumplir con la norma en el caso de encontrar un gran desfase entre el cálculo de la ley de amortiguamiento y los valores registrados en la monitorización.

Además del talud limítrofe con las parcelas "J", elemento particularmente sensible que se pretende proteger y que se considerará con un nivel de protección equivalente a una estructura del grupo I; se prescribe también control sismográfico de vibraciones en un depósito prefabricado de chapa de abastecimiento y contraincendios de 1.000m³ y un centro de transformación de corriente eléctrica próximos a la zona de voladuras.

En todas las voladuras, también se realizarán controles sismográficos de vibraciones en aquellos edificios, viviendas y estructuras que la Dirección de Obra entienda de especial sensibilidad en función de la zona en la que se vaya a trabajar.

En el caso de que las vibraciones generadas por las voladuras ocasionaran algún daño del tipo que sea por los que se reclamen al promotor, el contratista se hará cargo del importe de los gastos de reparación, así como el importe de las posibles sanciones que, en su caso, pudieran imponerse.

Control de proyecciones

Durante la voladura pueden salir despedidos fragmentos de roca que causen daños personales o materiales. Para llevar a cabo un control de proyecciones es preciso cuidar meticulosamente la correcta ejecución de las labores de perforación, el empleo de la cantidad de explosivo indicado en el proyecto para cada banco en función de sus características geométricas y de la roca, y adecuado el retacado de los barrenos tanto en longitud como en la ejecución.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar las proyecciones que impliquen:

- Amenaza para la seguridad general del personal en el entorno de la obra.
- Amenaza para el depósito de agua y la subestación transformadora que se encuentran próximas a la zona de voladura
- Sobre todo es crítico evitar que posibles proyecciones comprometan la seguridad del tráfico en la carretera de la diputación DP-512 (Arteixo-Uxes) y la autovía AG-55 (A Coruña-Carballo).

Antes del disparo de la pega se procederá al corte del tráfico en la carretera de la diputación DP-512 en todo el tramo que transcurre a lo Largo del polígono de actividades económicas de Arteixo.

Las medidas necesarias para evitar proyecciones que comprometan la seguridad de personas y cosas incluyen la modificación de los parámetros de voladura: reducción de la altura de banco, reducción del número de barrenos a disparar... etc.

En caso de que sea necesario, también se puede proceder a la instalación de protecciones sobre la zona de la voladura y evitar así los daños. Estas protecciones deberán tener las siguientes características:

- Peso reducido.
- Facilidad de unión o entramado de elementos.
- Permeabilidad a los gases.
- Facilidad de colocación y retirada.
- Económicos y recuperables para otras pegas.
- Capacidad para cubrir grandes superficies.

Un ejemplo de las mismas puede ser mallas o telas metálicas, neumáticos entramados, etc. y sobreprotección con sacos terreros o neumáticos arriostrados.

Si se produjeran proyecciones y estas ocasionaran algún daño del tipo que sea por los que se reclamen a el promotor, el contratista se hará cargo del importe de los gastos de reparación, así como el importe de las posibles sanciones que, en su caso, pudieran imponerse.

Control de onda aérea

Con motivo de la detonación de los explosivos en las voladuras se produce una onda aérea que, en función de la intensidad y la cercanía a la voladura, puede resultar altamente molesta para la población y la fauna, e incluso provocar daños como rotura de cristales e incluso daños personales como problemas auditivos y de otro tipo.



Las medidas que se emplearán para aminorar las ondas aéreas producidas por las voladuras son las siguientes:

- Se evitará la detonación de cordón detonante o cartuchos de explosivo al aire libre o sin un grado de confinamiento suficiente.
- Se realizará un retacado eficaz y de suficiente longitud.
- Se evitarán las posibles fugas de gases por fracturas o grietas.
- Se reducirá al mínimo la cantidad de explosivo que detona simultáneamente y se evitará la superposición de las ondas procedentes de los distintos barrenos utilizando tiempos de retardo entre los mismos que superen el valor $2S/c$; siendo "S", la separación entre barrenos y "c" la velocidad del sonido en el aire.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar la onda aérea. Si con motivo de la propagación excesiva de esta onda aérea se ocasionara algún daño del tipo que sea por el que se reclame al promotor, el contratista se hará cargo del importe de los gastos de reparación, así como el importe de las posibles sanciones que, en su caso, pudieran imponerse.

En la medida en que los valores registrados en los controles corroboren que las cargas empleadas dan valores de vibración por debajo de los límites que se establecen como seguros por la Norma UNE, se irán haciendo los ajustes necesarios.

COORDINACIÓN OBRAS SIMULTÁNEAS DENTRO DEL SECTOR

Dado que en el sector ya fueron entregadas varias parcelas a los adjudicatarios, y estos pueden haber iniciado la construcción de sus instalaciones industriales cuando comiencen las obras objeto del presente proyecto, los contratistas y los respectivos coordinadores de seguridad y salud de las obras con ejecución simultánea dentro del sector estarán obligados a realizar las labores de Coordinación de Actividades Empresariales correspondientes.

Sin perjuicio de lo anterior, y con el fin de que la ejecución de las distintas obras no conlleve interferencias con las actuaciones en ejecución o ya rematadas, los contratistas de las obras se ajustarán, además de a las prescripciones legales que como tales contratistas les corresponden a las derivadas del contrato, como mínimo las siguientes:

- Delimitar claramente las zonas de trabajo de las obras, identificando de forma clara los accesos o zonas comunes.
- Cada contratista asume todas las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud laboral de los trabajos que ejecutan y de posibles actuaciones complementarias. Deberán coordinar su actividad teniendo en cuenta el RD 171/2004, que desarrolla el art.24 de la Ley 31/1995 de PRL en materia de coordinación de actividades empresariales.
- El contratista se abstendrá absolutamente de emplear, ocupar o depositar, ya sea con vehículos, maquinaria, útiles, materiales, personal, o cualquier otro elemento de la obra, ni temporal ni definitivamente, ninguna otra zona de la urbanización. Cualquier tipo de residuo deberá ser gestionado según su naturaleza, no pudiendo ser acopiados en el ámbito de la urbanización ni vertidos a las redes de la misma.
- Para el acceso a las parcelas se emplearán exclusivamente, tanto por sí mismos o por sus subcontratistas, los itinerarios que se definan. Los accesos a la obra de urbanización permanecerán vigilados o cerrados, de manera que sólo las personas y vehículos autorizados puedan acceder por los mismos, siendo responsable de dichos accesos y de su control. Deberán estar señalizados conforme a la normativa vigente.

Se garantizará en todo momento que el estado de limpieza sea el óptimo en los puntos de acceso, así como en los viales adyacentes, siendo responsables de cualquier reclamación que sobre esta cuestión puedan presentar terceros.

Queda reservado el derecho permanente de entrada en el recinto de la obra al personal técnico cualificado de XESTUR, de la dirección facultativa y asistencias técnicas de las obras de urbanización y del coordinador de seguridad y salud.

En el caso de que se produjeran desperfectos o cualquier tipo de daño material o personal en la zona común de acceso a varios contratistas, estos responderán solidariamente, sin perjuicio de los reintegros que entre ambos contratistas procediesen, y que deberán resolver entre ellos.



4.5 ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Se define como entibaciones en zanjas y pozos la construcción provisional de madera, acero o mixta que sirve para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y en pozo durante su ejecución, hasta la estabilización definida del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado.

Las piezas de acero de las entibaciones podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas.

Las cerchas podrán elaborarse con perfiles laminados de las condiciones citadas en el párrafo anterior y también con perfiles laminados especialmente fabricados para entibaciones, y curvados en fábrica, con uniones deslizantes entre los elementos que forman la cercha.

Las planchas para el forro de la entibación podrán ser de chapa ondulada de acero sin galvanizar, o bien galvanizadas si es preciso que sean resistentes a la oxidación.

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que se señala en el Proyecto para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes del Director.

El Contratista presentará al Director los Planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a quince (15) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, el Director podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquel lo considerase necesario debido a la hipótesis de empuje del terreno insuficientes, a excesivas cargas de trabajo en los materiales o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución.

Aunque el Contratista no lo considerase imprescindible, el Director podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas, o ejecutadas por el Contratista siempre que, por causas justificadas, lo estime necesario y sin que por estas órdenes del Director hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

La ejecución de las entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia como entibadores de profesión y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra.

Mientras se efectúan las operaciones de entibación no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones ajenas al propio trabajo de entibación.

La preparación de las piezas metálicas para la entibación se realizará en las partes totalmente entibadas o que no requieran entibación.

En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizarán para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo diez centímetros (10 cm.).

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

Las entibaciones de zanjas y pozos serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios Nº 1, abonándose por metro cuadrado (m²) de entibación realmente colocada. .

4.6 TERRAPLENES SUELO SELECCIONADO Y RELLENOS TODO-UNO

Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del artículo 330 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El núcleo de terraplén se realizará con material procedente de la excavación.
- La coronación de las parcelas se realizará con material seleccionado procedente de la excavación en un espesor de hasta 2 metros.
- La ejecución de los terraplenes se llevará a cabo extendiendo los materiales en tongadas de un espesor nunca superior a los 0,30 m., que serán compactadas al 95%



del Próctor Normal en las capas de base e intermedias y al 100% del Próctor Normal en las de coronación.

La **medición y abono** de terraplenes con suelo seleccionado y relleno todo-uno, se realizará sobre el volumen en m³ obtenido siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director, medidos sobre los planos de perfiles transversales, según los precios del Cuadro de Precios nº 1.

Incluyendo el precio, en todos los casos, la extensión y compactación totales, el refino de la capa de coronación, así como todas las operaciones intermedias, como la apertura y el mantenimiento de pistas provisionales, conducentes al desarrollo de la planificación adecuada para el movimiento de tierras.

4.7 ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

Definiciones

- Se definen como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

El material excedentario, considerando un coeficiente de paso del 15%, será acopiado y compactado en el parque, para su reutilización posterior como relleno dentro del ámbito de actuación.

La **medición y abono** de los acopios de excedentes de tierras se realizará sobre el volumen en m³, medidos sobre los planos de perfiles transversales y aplicado el coeficiente de paso correspondiente, según los precios del Cuadro de Precios nº 1.

4.8 FIRMES

4.8.1 SUELOS SELECCIONADO

Se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del artículo 330 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Tendrá un espesor mínimo de 50 cms., con un C.B.R. superior a 20, determinado según la Norma NLT-III/78.
- Se realizará con material procedente de préstamos, siendo su clasificación de "suelo seleccionado".
- Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

4.8.2 BASE GRANULAR

Se ejecutará de acuerdo con lo especificado en el artículo 501 del PG-3. Se abonará por metro cúbico según el precio del Cuadro de Precios nº 1.

4.8.3 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Será de aplicación lo indicado en el artículo 530 del PG-3. El ligante a emplear será del tipo E.C.I, con una dosificación de 1,2 Kgs. emulsión/m².

La medición y abono deberá realizarse por m². medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

4.8.4 RIEGO DE ADHERENCIA

Será de aplicación lo indicado en el artículo 531 del PG-3. El ligante a emplear será del tipo ECR-1.

La medición y abono deberá realizarse por m² medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

4.8.5 MEZCLAS BITUMINOSAS

Las mezclas bituminosas deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que, al efecto, dicte el Ingeniero Director de las Obras, debiendo cumplir las prescripciones técnicas contenidas en el artículo 542 de PG-3.

- Tipo de betún

El betún asfáltico será 60/70, de acuerdo con la Norma 6.1.1.C. de firmes flexibles, excepto sobre las obras de fábrica que será 40/50.

- El árido fino será arena procedente de machaqueo.

- Calidad del árido grueso

Será de aplicación lo que prescribe el artículo 542 del Pliego PG-3, con las condiciones complementarias siguientes:

- . El valor del desgaste medido por el ensayo de Los Angeles según la Norma NLT-149/72 será inferior a veinticinco (25) en la capa de rodadura.
- . El valor mínimo del coeficiente de pulido en la capa de rodadura será de cuarenta centésimas (0,40) medido de acuerdo con las normas NLT-174/72 y NLT-175/53.

- Filler

Será de aplicación lo que prescribe el artículo 542 del Pliego PG-3, con las siguientes condiciones complementarias:

- . El filler será 100% de aportación en la capa de rodadura y al menos el 50% en la capa intermedia, pudiéndose emplear para este fin cemento II-Z35 o cualquier otro producto comercial previamente aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.
- . La relación ponderal mínima filler/betún en la capa de rodadura será inferior a una unidad y dos décimas (1,2).
- . Los tipos de mezcla a utilizar serán los siguientes:

- * Capa de rodadura.....D-12

- * Capa intermedia.....S-20
- * Base bituminosa.....G-25

- Ejecución:

- . La densidad a obtener será como mínimo el 97% (noventa y siete por ciento) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la Norma NLT 159/75.
- . La producción horaria mínima será de sesenta toneladas por hora (60 Tn./h.).
- . La anchura mínima de extendido será la equivalente a un carril de circulación y la anchura máxima la equivalente a dos carriles de circulación.

La medición y abono se realizará por TM realmente colocadas.

4.9 ENCOFRADOS

4.9.1 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado como los apeos, cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.



Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Plano o en la obra, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

4.10 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

Será de aplicación lo que se especifica en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", que tipifica diferentes hormigones en función del ambiente al que estarán sometidos durante su vida útil.

El tipo de ambiente se define por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que se expondrá la estructura y que pueden provocar su degradación como consecuencia de efectos que no tienen relación con los estados de cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

No se admiten hormigones en masa de resistencia inferior a 20 N/mm². Respecto a los hormigones armados o pretensados no se admiten resistencias inferiores a los 25 N/mm². Hormigones más pobres quedan fuera del ámbito de la Instrucción EHE y sólo se admiten para elementos no estructurales como hormigones de limpieza y similares.

Dosificación de hormigones

No se admitirán hormigones estructurales en el que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a:

200 kg en hormigones en masa

250 kg en hormigones armados

275 kg en hormigones pretensados

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2a de la Instrucción EHE.

Designación completa del hormigón

La designación del hormigón que constan en planos, memorias y pliego de condiciones, tiene el formato que se indica en el artículo 39.2 de la EHE:

T - R / C / TM / A

con las siguientes correspondencias:

T HM Hormigón en masa

HA Hormigón armado

HP Hormigón pretensado

R es la resistencia característica en compresión a los 28 días expresada en N/mm²

C identifica la consistencia de acuerdo con los tipos:

S Seca

P Plástica

B Blanda

F Fluida

TM Es el tamaño máximo del árido expresado en mm.

A Es la designación del tipo de ambiente (art. 8.2.1 EHE).

Recepción en obra

El hormigón fabricado en central, tanto si pertenece a las propias instalaciones de la obra como si no, no podrá utilizarse si no va acompañado de una hoja de suministro (Art. 82), debidamente cumplimentada y firmada por persona física.

En los hormigones designados por propiedades debe indicarse:

- La tipificación de acuerdo con el apartado 39.2 de la EHE (T-R/C/TM/A).



- Contenido de cemento en kg/m³ con tolerancia de \pm 15 kg.
- Relación agua/cemento con tolerancia de \pm 0,02

En los designados por dosificación debe indicarse:

- Contenido de cemento por m³ de hormigón.
- Relación agua/cemento con tolerancia de \pm 0,02.
- Tipo de exposición ambiental prevista de acuerdo con la tabla 8.2.2 de la EHE.

Las hojas de suministro deberán de ser archivadas por el Contratista, que las tendrá a disposición de la Dirección de Obra.

En la recepción queda prohibida la adición de cualquier cantidad de agua al hormigón fresco.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseerían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impidan o dificulten su adecuada puesta en obra y compactación.

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

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

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

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

Puesta en obra del hormigón. Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

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

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

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

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

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

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

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



Observaciones generales respecto a la ejecución. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

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

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

4.11 ACEROS

4.11.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN

Se ajustará a las prescripciones de la instrucción EHE.

Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg.), los precios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de armadura.

4.11.2 ACERO PARA PRETENSAR

Se ajustará a las prescripciones de la instrucción EHE.

Medición y abono

Se medirán y abonarán por Kg de acero colocados en obra, medido como producto de su longitud entre caras exteriores de anclajes por su peso unitario nominal. Se incluye en el precio la parte proporcional de vainas, colocación, tesado, sellado e inyección, así como los tubos de inyección y de purga y los medios auxiliares de estas operaciones, el precio incluye además la parte proporcional de los elementos de anclaje. El abono del acero activo se realizará una vez puesta en carga la armadura, al precio, por kg, correspondiente en el Cuadro de Precios Nº 1.

4.12 MORTEROS DE CEMENTO

Definición

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

Se seguirá el artículo 611 del PG-3, con las siguientes particularidades:

Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento puzolánico CEM IV/A 32,5/SR

MH-1: Para fábricas de ladrillo y mampostería ordinarias: trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (300 kg/m^3) y mil sesenta y cinco litros de árido fino por metro cúbico de mortero (1.065 l/m^3).

MH-2: Para fábricas de ladrillo especial y capas de asiento de adoquinados y bordillo: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (450 Kg/m^3) y novecientos cincuenta litros de árido fino por metro cúbico de mortero (950 l/m^3).



MH-3: Para enfoscado, enlucido, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/m^3) y ochocientos cincuenta litros de árido fino por metro cúbico de mortero (850 l/m^3).

MH-4: Para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (700 Kg/m^3) y ochocientos litros de árido fino por metro cúbico de mortero (800 l/m^3).

Estas clasificaciones son indicativas, el Director de obra podrá modificar tal dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

4.13 TUBO DREN DE PVC

Se emplearán bajo un relleno de material filtrante, situado bajo los caces de la red viaria.

La tubería será de PVC de 110 mm de diámetro.

La longitud final y el punto de desagüe será definida por el Director de Obra.

Medición y abono.

Se medirá y abonará por metro lineal (ml), de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

4.14 BORDILLOS Y CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los bordillos y caces prefabricados de hormigón serán con doble capa extrafuerte de sílice resistente al desgaste y con un núcleo con resistencia mínima a compresión de 250 Kp/cm^2 y resistencia a flexión superior a 50 Kp/cm^2 .

Cumplirán las normas UNE-127.025.91 y siguientes. Tendrán una longitud mínima de 1 m. con una tolerancia en la sección transversal de 1 cm. Cuando se ejecuten los tramos en curva la máxima cuerda formada por el tramo recto de bordillo y la curva de la alineación teórica será de 3 cm.

Se abonarán por m/l realmente colocado, incluyendo p.p. de piezas curvas y rebajes de barbacanas en pasos para minusválidos y accesos rodados a parcelas, el hormigón de la solera y refuerzo así como el mortero de rejuntado según plano de planta de pavimentos.

4.15 ACERAS DE HORMIGÓN

Para la realización de este pavimento se empleará un hormigón en masa HM-20/P/20/I en espesores de 15 cm, sobre la rasante de desmontes y terraplenes.

Se tendrán en cuenta para su ejecución las especificaciones al respecto que aparecen en el PG-3.

Se ejecutarán juntas transversales de retracción cada 25 m^2 de 2 cm. de ancho, rellenas de arena. Estas juntas estarán lo más cerca posible de las juntas de retracción de la base.

La medición y abono se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, incluyéndose en su precio el compactado del terreno.

4.16 SUMIDEROS, POZOS Y ARQUETAS

Se ejecutarán según los Artículos 410 y 411 del PG-3.

Se abonarán según las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo agudo con la dirección del desagüe. Los materiales deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE-ISS, así como las normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial y/o en su defecto las normas UNE indicadas en la NTE-ISS a esos efectos

En cuanto a las arquetas de la red de abastecimiento y contra incendios, se ejecutarán en hormigón HA-25/P/20 y estarán compuestas por:

- Subase de hormigón HM-15/P/40/IIa.
- Solera de hormigón HA-25-P/20/IIa

- Paredes de espesor 20 cm en hormigón HA-25-P/20/IIa.
- coronación de espesor 20 cm en hormigón HA-25-P/20/IIa.
- Tapa de fundición gris para tráfico pesado (50T).

Se abonarán según las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

4.17 CUNETAS REVESTIDAS

Se ejecutarán y abonarán de acuerdo con lo prescrito por el artículo 400 del PG-3, estando incluido en el abono de las distintas unidades de obra la excavación y el refino de la misma, y se abonarán a los distintos precios según modelos del Cuadro de Precios Nº 1 para el m.l.

4.18 ANCLAJES DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Se disponen los siguientes tipos de anclaje para la red de abastecimiento y contra incendios del Parque Empresarial:

- Anclaje para codos de 90º en tuberías de abastecimiento entre 150 y 200 mm de diámetro y presión de trabajo de 10 atm, mediante la ejecución de un macizo de 1,7 X 1,7 X 1 m en hormigón HA-25/P/40 y armaduras de acero B-400S con una cuantía de 67 kg, ejecutado según NTE-IFA.
- Anclaje para codo de 90º en tuberías de abastecimiento entre 250 y 300 mm de diámetro y presión de trabajo de 10 atm, mediante la ejecución de un macizo de 2 x 2 x 1,1 m en hormigón HA-25/P/40 y armaduras de acero B-400S con una cuantía de 67 kg, ejecutado según NTE-IFA.
- Anclaje para derivación en T en tuberías de abastecimiento entre 150 y 200 mm de diámetro y presión de trabajo de 10 atm, en hormigón HA-25/P/40 y armaduras de acero B-400S con una cuantía de 87 Kg.
- Anclaje para derivación en T en tuberías de abastecimiento entre 250 y 300 mm de diámetro y presión de trabajo de 10 atm, en hormigón HA-25/P/40 y armaduras de acero B-400S con una cuantía de 191 Kg

Se abonarán por aplicación del cuadro de precios Nº1 a la unidad (UD) de anclaje totalmente ejecutado.

4.19 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

4.19.1 TRANSPORTE DE TUBERÍAS, CARGA Y DESCARGA

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

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

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquéllas fabricadas con material termoplásticos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

4.19.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

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

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

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

El sistema de apoyo de la tubería en zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto.



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

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

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

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

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

En el caso de excavación en roca con explosivos, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de vibraciones producidas por los explosivos.

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

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

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

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

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

4.19.3 TOLERANCIAS ADMISIBLES EN EL MONTAJE DE TUBERÍAS

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones de Proyecto serán las siguientes:

	En rasante	En alineación horizontal
En tubería en zanja	□ 20 mm.	□ 20 mm.
En tubería con empujador	□ 50 mm.	□ 75 mm.
En túnel terminado	□ 10 mm.	□ 20 mm.

La rasante de un tramo de tubería estará comprendida entre $2i$ y $0,5i$, siendo i la pendiente del colector prevista en el Proyecto.

No se admitirán tramos en contrapendiente.

La rasante del colector no podrá ser inferior a la del Proyecto en una longitud superior a 20 m.

4.19.4 PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS

1º)- **Prueba provisional de estanqueidad a presión interior para tuberías**



La presión de ensayo será de 1 kg/cm2 medida sobre el punto más bajo mojado y se mantendrá durante 15 minutos.

Serán admisibles los siguientes valores del coeficiente A (pérdida en litro por metro cuadrado de superficie interior mojada).

<u>NATURALEZA DE LA CONDUCCIÓN</u>	<u>COEFICIENTE A (l/m2)</u>
Plásticos	0,02
Hormigón	0,13
Fundición	0,02

2º) Prueba de estanqueidad e infiltración

La duración de la prueba será de 30 minutos y el volumen de infiltración admisible será:

$$V_{\text{máx.}} = 2 \times A \times h_m$$

$V_{\text{máx.}}$ = Volumen máximo en litros por m2 de superficie mojada.

h_m = Altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

A = Coeficiente de la Tabla anteriormente citada.

4.19.5 MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍA INSTALADA

Tubería en zanja

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (ml) de su generatriz inferior, realmente colocados.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo, incluido en el Cuadro de Precios.

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería.

4.20 HIDRANTES

El hidrante tendrá las siguientes características:

Se ajustará a las normas UNE aplicables (UNE 23405, 23406, 23407 y UNE-EN 671), disponiendo de la certificación con marca de conformidad a estas normas, en cumplimiento del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección.

Se dispondrá Hidrante de Incendios de columna seca y llevará un racor central de DN-100mm y dos laterales de DN-70mm con eje de acero inoxidable, sobre tuerca de bronce y con válvula de corte de cierre con sentido antihorario, incluso conexión a tubería y caperuza de protección de aluminio.

- Los racores estarán inclinados para facilitar la maniobra de colocación de las mangueras.
- Dispondrá de una válvula de purga automática, para que una vez finalizada la utilización del hidrante, se produzca el vaciado total de la columna, impidiendo la formación de hielo.
- Doble dispositivo de seguridad compuesto por un anillo abrazadera y un anillo de presión, que actúen conjuntamente para garantizar una seguridad absoluta y una perfecta fijación de los dos cuerpos del hidrante.
- Dispositivo de cierre y apertura que excluye totalmente el riesgo de rotura en caso de apriete excesivo por parte del operario que lo manipula, mediante el cual ningún mecanismo de hidrante quedará dañado.
- Dispositivo antichoque que en caso de rotura o desplazamiento del cuerpo superior del hidrante, el flujo del agua hace cerrar el obturador automáticamente.
- Estará dotado de carcasa de protección, que proteja del exterior a los racores y al mecanismo de apertura y cierre del hidrante.
- Tendrá llave de maniobra para la apertura del hidrante y carcasa.



Se abonará por unidades colocadas según los planos de Proyecto.

4.21 VÁLVULAS

Todos los materiales a utilizar se registrarán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

Medición y Abono

Las obras se podrán medir por unidades (ud), según la descripción de la partida y lo que se establezca en la partida presupuestaria correspondiente. Las cantidades a medir y abonar serán las teóricamente ejecutadas.

4.22 RELLENOS

4.22.1 RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA EL RECUBRIMIENTO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

- Relleno de protección hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.
- Relleno de recubrimiento sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el firme o la tierra vegetal.
- Relleno de acabado, de colocación eventual si se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de protección se realizará con una cama de material seleccionado de 15 cm. de espesor sobre la que se apoyará la tubería para, a continuación rellenar a ambos lados de la conducción con material granular seleccionado hasta cubrirla un mínimo de 15 cm sobre la generatriz superior.

El relleno de recubrimiento se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará asimismo con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

Los mencionados rellenos se realizarán por tongadas.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

4.22.2 RELLENO FILTRANTE

Se seguirán las indicaciones del presente Pliego y del capítulo 421 del PG-3.

Se abonará por m3 de acuerdo con el Cuadro de Precios Nº 1.

4.22.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO

Constituye los rellenos de protección de las zanjas de pluviales, residuales y abastecimiento y la coronación de la explanada E-2, bajo el paquete de firme. Será procedente de préstamo.



Se abonará por m3 de acuerdo con el Cuadro de Precios Nº 1.

4.22.4 RELLENO CON MATERIAL ADECUADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

Constituye el relleno de acabado y recubrimiento de las zanjas.

Se abonará por m3 de acuerdo con el Cuadro de Precios Nº 1.

4.22.5 RELLENO CON ARENA DE MACHAQUEO

Constituye la cama de los prismas para media y baja tensión.

Se abonará por m3 de acuerdo con el Cuadro de Precios Nº 1.

4.23 ESCOLLERAS

4.23.1 DEFINICIÓN

Se define como escollera el conjunto de piedras sueltas de tamaño relativamente grande colocadas unas sobre otras.

4.23.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación el apartado 658.3 del PG-3.

4.23.3 MEDICIÓN Y ABONO

La protección con escollera de los taludes se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m³) sobre perfiles tomados en el terreno.

4.24 SEÑALIZACIÓN

4.24.1 UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES A SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Condiciones de aplicación

- 1.- La superficie a marcar deberá estar limpia, seca y exenta de cualquier agente extraño que pueda comprometer la adherencia del material al sustrato. Cuando se trate de repintados, se deberá prestar atención al estado y naturaleza de la capa existente, procediéndose a su eliminación si fuese necesario.
- 2.- Para su aplicación directa sobre pavimentos de hormigón, se deberá aplicar previamente una imprimación adherente. En este caso, puede aumentarse la relación de contraste con el pavimento aplicando la imprimación negra con una anchura doble a la de la marca vial.
- 3.- El material no deberá calentarse nunca por encima de 230º C.
- 4.- El material Sprayplastic, se aplicará siempre con espesores no inferiores a 1,5 mm. para el color blanco y 0,8 mm. para el color amarillo.

Medición y abono

La medición y abono se efectuará de la siguiente forma:

- Marcas longitudinales y transversales incluido premarcaje: por metros cuadrados realmente pintados.
- Flechas, letras, signos y cebrados (isletas) incluido premarcaje: por metro cuadrado de superficie realmente pintada.

4.24.2 UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES A SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 701 del PG-3.



4.24.3 MEDICIÓN Y ABONO

Todas las señales se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

El precio de la unidad de cada tipo comprende el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y excavación correspondiente.

4.25 UNIDADES DE OBRA DE ALUMBRADO PÚBLICO

4.25.1 INTRODUCCIÓN.

Las obras proyectadas consisten en la implantación de una red subterránea de canalizaciones que unen los distintos elementos del sistema, sirviendo de soporte a los cables de energía.

Todos los materiales empleados, aún los no reconocidos en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez comenzada la obra, y antes de la instalación, el Contratista presentará al Director de Obra los catálogos, cartas, muestras, etc., relativos a los distintos materiales, en los que se especifican las características de los mismos. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de Obra.

Este control previo no constituye la recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de Obra, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se realizarán cuantos ensayos, verificaciones, análisis, etc. considere necesarios el Técnico Director de la misma, aunque no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que designe la Dirección, siendo los gastos que se originen por cuenta de la Contrata.

4.25.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Consiste en la apertura y relleno posterior de zanjas, de las dimensiones definidas en los distintos documentos de proyecto y con los materiales definidos, para alojamiento de los conductores.

La disposición en las zanjas será la siguiente: Debajo de la canalización irá una capa de unos 5 cm. de arena fina de río. A continuación se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas necesarias para conseguir un proctor del 95%. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

4.25.3 ARQUETAS

En las cajas de registro o arquetas, penetrarán los tubos en los que se alojarán los conductores. Dentro de estas arquetas se instalarán las correspondientes piezas de empalme. Las tapas y marcos, de estas cajas de registro o arquetas, serán metálicas, construidas ambas piezas de fundición del grueso adecuado.

4.25.4 COLUMNAS GALVANIZADAS 9 M.

Serán construidas en chapa de acero al carbono de calidades A-360 B como mínimo, pudiendo emplear A-410-B o superiores (norma UNE 36.080) s/solicitud del cálculo correspondiente.

Su sección será troncocónica.

Las columnas galvanizadas serán de 9 m. de altura y el tronco de una sola pieza, sin empalmes transversales y con un espesor mínimo de chapa de 4 mm.

Dispondrán de casquillo en punta, determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

Llevarán una ventana y puerta para el acceso a la adaptación de bornas de conexión y a los fusibles.

Estarán fabricadas de acuerdo con las Normas Europeas vigentes, debiendo justificar por medio de cálculo el comportamiento de seguridad y mecánico, también se tendrá en cuenta lo especificado en los Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de diciembre y 401/1.989 de 14 de abril, así como en la O.M de 16 de mayo de 1.989.



4.25.5 ACOMETIDAS A UNIDADES LUMINOSAS

Se proyectan estas acometidas sin elementos de empalme. La entrada y salida en la columna se realizará a través de la arqueta adosada correspondiente. En la parte inferior de la columna se instala la caja de conexión y protección, mientras que las acometidas a las columnas se realizan derivando dos cables, fase y neutro, en el caso de derivación de la red general a otro circuito secundario, la acometida a la columna se realizará con cuatro cables, tres fases y neutro, directamente a la caja de conexión.

Los conductores a utilizar en las instalaciones serán del tipo Rv de 0.6/1 KV de la sección indicada en los planos.

De la caja de conexión se deriva hasta la luminaria a través de los correspondientes cortocircuitos, mediante conductor de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo reticulado de 0.6/1 KV de 1x2x2.5 mm² de sección, capaz de soportar temperaturas de 70 grados centígrados.

4.25.6 LUMINARIAS

Las luminarias proyectadas tipo LED para dar cumplimiento al *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07* y resto de Normativa vigente.

Las características que tendrán los elementos que componen las luminarias serán:

- Carcasa y tapa superior en aleación inyectada.
- Sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado, anodinado y cierre de vidrio templado sellado con silicona.
- Bandeja portaequipos en poliamida, reforzada con vidrio y tapa de aislamiento en polipropileno con equipo eléctrico incorporado.
- IP-66, incluido acoplamiento de lámpara (sin incluir esta) a columna y cableado interior para su conexión al circuito de distribución y red de tierra, anclaje de hormigón (sin incluir éste)

- Parte proporcional de electrodo de puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexiado.

La distribución y tipología de la red de alumbrado, mediante luminarias tipo LED es la siguiente:

- ✓ EJE 1: Compuesto por acera de 2,5 m. de ancho a ambos lados, aparcamiento de 5,0 m. también a ambos lados y calzada de 7 metros de ancho con dos carriles.
 - Distribución de luminarias al tresbolillo e interdistancia de 40 metros.
 - Se cumplen los requisitos establecidos en el Real Decreto con luminarias tipo LED SPEEDSTAR BGP323 T35 1xE-CO257-3S/657 DK 1xE-CO257-3S/657 (luminaria *TIPO 1 LED* según nomenclatura de presupuesto).
- ✓ EJE 2 - GLORIETA: Compuesto por acera de ancho variable a ambos lados y calzada anular de 10 metros de ancho con dos carriles.
 - Distribución de luminarias anular e interdistancia de 20 metros.
 - Se disponen luminarias tipo LED LUMA BGP627 LED550-4S PSDD I DM 11 GR SGR10 (luminaria *TIPO 3-GLOR LED* según nomenclatura de presupuesto).

4.25.7 CAJAS DE DERIVACIÓN

Las cajas de derivación serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado, siendo estancas al polvo y al agua, con protección IP-66, disponiendo en su interior de las correspondientes bornas de conexión, siendo su fijación mediante pernos galvanizados.

4.25.8 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Las canalizaciones eléctricas serán subterráneas, siendo los conductores de cobre unipolares, en distribución trifásica con neutro de cobre de 1 KV de aislamiento y de sección no inferior a 6 mm²., incluido el neutro. Irán protegidas por tubo de polietileno de 110 mm.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0.4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo.

Se colocará una cinta señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m., por encima del tubo.



En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

Las alineaciones de unos y otros serán rectilíneas, para que puedan ser instalados o repuestos fácilmente los conductores.

4.25.9 TOMA DE TIERRA

Se instalará un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminaria, y siempre en el primero y en último de cada línea, unidos a un conductor de cobre, aislado de 750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo de sección 16 mm²., que discurrirá por el interior de la canalización de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

El valor de resistencia a tierra será como máximo de 30 Ω.

4.25.10 CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Se proyecta un cuadro de protección, medida y control para el circuito de alumbrado, el cual cumplirá con las especificaciones de la ITC-BT-09 en su apartado 4.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP 55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.

4.25.11 RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra.

En la recepción de la instalación se incluirán las inspecciones iniciales reglamentarias, realizadas por entidad acreditada.

4.26 LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

4.26.1 TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o frente de las parcelas.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas/parcelas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto, si se considera necesario.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios, así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo 10(D+d) donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

4.26.2 APERTURA DE ZANJAS



La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida de 0,8 m, 1,0m., etc. colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos se dejarán pasos suficientes para los vehículos y peatones que sean precisos.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes, toda la instalación proyectada se instalará bajo tubo, independiente de la consistencia del terreno.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

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

En el caso de que ninguna de las ternas vaya entubada, la separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm., si bien el caso que nos ocupa todos los conductores se instalarán bajo tubo.

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

4.26.3 CANALIZACIÓN

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

- a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- c) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- d) Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- e) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc deberán proyectarse con todo detalle.
- f) Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.

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

4.26.4 CABLE ENTUBADO

Por lo general deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc, es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de 2 m.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad de color rojo y 160 mm de diámetro. Esta canalización irá acompañada de los correspondientes tubos verdes de 125 mm de diámetro para alojar los cables de comunicaciones, los cuales estarán situados por encima de los anteriores.



En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo 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.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

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

4.26.5 ARQUETAS

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Cuando se construyan arquetas, estas serán prefabricadas normalizadas según UFD, con registro de tres tapas, de dimensiones interiores 1.595x765x1.140 mm, con tapa triple B-125.

La unidad de arqueta incluye la demolición de las arquetas existentes de ladrillo y canalizaciones de entronque de entrada, salida y acometida a parcela.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

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

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

4.26.6 PARALELISMOS

Baja Tensión – Alta Tensión

Los cables de Alta Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Baja Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará uno de ellos bajo tubo.

Alta Tensión – Alta Tensión.

La distancia a respetar en el caso de paralelismos de líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se colocará una de ellas bajo tubo.

Alta Tensión o Baja Tensión - Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm. Cuando esta distancia no pueda alcanzarse, deberá instalarse bajo tubo el cable instalado más recientemente.

En todo caso, en paralelismos con cables de comunicación, deberá tenerse en cuenta lo especificado por los correspondientes acuerdos con las compañías de telecomunicaciones. En el caso de un paralelismo de longitud superior a 500 m, bien los cables de telecomunicación o los de energía eléctrica, deberán llevar pantalla electromagnética.

Alta Tensión - Agua, vapor, etc.



En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 0,20 m. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalarán los cables dentro de tubos de resistencia mecánica apropiada.

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

- a) 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 m.
- b) 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

Baja Tensión - Agua, vapor, etc.

En el paralelismo entre cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima de 0.20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará bajo tubo el cable instalado más recientemente.

Alta Tensión - Gas

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán además las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos y registros de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos. Siendo las distancias mínimas de 0,50 m.

Baja Tensión - Gas

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán además las medidas necesarias para conseguir la ventilación de los conductos y registro de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos. La distancia mínima entre los cables de energía y las canalizaciones de gas será de 0.20 m., excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar) en que la distancia será de 0.40 m. La distancia mínima entre los empalmes de

los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Si no fuera posible conseguir estas distancias, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Alcantarillado

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm, protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia.

Depósitos de carburante

Entre los cables eléctricos y los depósitos de carburante, habrá una distancia mínima de 1,20 m, debiendo, además, protegerse apropiadamente el cable eléctrico.

"Fundaciones" de otros servicios

Cuando en las proximidades de la canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm como mínimo de los bordes externos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia será de 150 cm en el caso en el que el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja.

Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm a ambos lados de los bordes extremos de ésta.

Cabe destacar que en el proyecto que nos ocupa todas las líneas de Media y Baja Tensión se colocarán bajo tubo.

4.26.7 CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN

Con vías públicas

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro de 160 mm que permita deslizar los cables por su



interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

Con ferrocarriles

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, y a una profundidad mínima de 1.3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las instalaciones de servicio en una distancia de 1.5 m. Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura del ferrocarril.

4.26.8 CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS

Baja Tensión – Alta Tensión

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. En caso de no poder conseguir esta distancia, se separarán los cables de Alta Tensión de los de Baja Tensión por medio de tubos.

Alta Tensión – Alta Tensión

La distancia a respetar entre líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, la nueva línea irá entubada.

Baja tensión – Baja Tensión.

La distancia a respetar entre líneas eléctricas subterráneas de Baja Tensión es 10 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se instalará una de las líneas mediante tubos incombustibles de adecuada resistencia.

Con cables de telecomunicación

En los cruzamientos con cables de telecomunicación, los cables de energía eléctrica, se colocarán en tubos o conductos de resistencia mecánica apropiada, a una distancia mínima de la canalización de telecomunicación de 20 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes tanto del cable de energía como del de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no sea posible conseguir esta distancia el cable instalado más recientemente se dispondrá entubado.

En todo caso, cuando el cruzamiento sea con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con la empresa de telecomunicación.

Agua, vapor, etc...

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y la conducción metálica no debe ser inferior a 0.20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua y vapor, ó de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 m. del cruce. Si no fuera posible conseguir estas distancias, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Gas

La mínima distancia en los cruces con canalizaciones de gas será de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de gas, ó de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 m. del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared, siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no fuera posible lo anterior se pasará por debajo entubando los cables.

Depósitos de carburantes

Se evitarán los cruzamientos sobre depósitos de carburantes, bordeando estos el depósito debidamente protegidos a una distancia de 1,20 m del mismo.

Cabe destacar que en el proyecto que nos ocupa todas las líneas de Media y Baja Tensión se colocarán bajo tubo.



4.26.9 TRANSPORTE DE BOBINAS Y CABLES

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

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tabloncillos de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

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

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

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

4.26.10 TENDIDO DE CABLES

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.



Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de $10(D+d)$, siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

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

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

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

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

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

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

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que, un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de instalación entubada, esta distancia podrá reducirse a 5 cm.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm de arena fina y con la protección PPC.



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

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

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

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

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

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

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

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

Una vez tendido el cable los tubos se tapan de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

4.26.11 PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas

metálicas. Para ello se colocará una placa de protección de cables PPC según Especificaciones de Materiales a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

4.26.12 SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en las Especificaciones de Materiales de Unión Fenosa.

4.26.13 IDENTIFICACIÓN

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

4.26.14 CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

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

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.



La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

4.26.15 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo (en caso de que lo hubiese), haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

4.26.16 PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra en los extremos de cada cable y en los empalmes, con objeto de disminuir la resistencia global a tierra.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

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

- a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b) Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

4.27 INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES

Para la redacción del presente documento se han tenido en cuenta, las siguientes reglamentaciones y Normas en vigor:

- 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.
- UNE 133100-1 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones Subterráneas.
- UNE 133100-2 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Arquetas y cámaras de registro.

La red está formada por una serie de canalizaciones subterráneas y arquetas de registro, las cuales cumplirán en todo momento la UNE 133.100 Parte 1 y Parte 2.

En la ejecución de las infraestructuras de telecomunicaciones: canalizaciones, zanjas, arquetas, etc. Se seguirá en todo momento las especificaciones de la UNE 133100 Parte 1 y Parte 2.

Se abonará la canalización en zanja formada por el número correspondiente de tubos de polietileno alta densidad de 63 mm., ejecutada en zanja embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central, por aplicación del Cuadro de Precios Nº 1 a los m/l de canalización realmente ejecutada.

Se abonará la unidad (UD) de Arqueta tipo, totalmente ejecutada, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras a vertedero; por aplicación del precio del Cuadro Nº 1 a la unidad realmente instalada.

4.28 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LA RED DE GAS

4.28.1 REPLANTEO DE LAS OBRAS



El contratista realizará, de acuerdo con el director de obra, el replanteo del eje del trazado de la conducción, de las arquetas de las válvulas y las obras anejas. Al contratista se le entregarán los documentos técnicos que definan el trazado previsto.

No deberán comenzarse los trabajos de obra civil sin haber localizado e identificado los servicios existentes o que se prevean instalar en la zona, a través de los planos de otros servicios, observando y comprobando las tapas o registros en la superficie existentes a lo largo del trazado de la conducción, o bien utilizando detector o radar.

El replanteo, y su comprobación, son siempre necesarios en la fase previa al comienzo de las obras. El contratista deberá reparar a su cargo los daños que pudieran producirse e indemnizar a los servicios, que resulten dañados con motivo de las obras.

El trazado original de la canalización podrá modificarse si es necesario, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Coste respecto a otras alternativas posibles.
- Mantenimiento futuro.
- Interferencias con el tráfico y peatones.
- Situación de los servicios enterrados en la zona.
- Las disposiciones municipales y registros adicionales contenidos en las licencias de obras.
- Existencia de posibles desperfectos que puedan dar pie a posibles reclamaciones posteriores a la obra. En el caso de desperfectos que estén antes de iniciar los trabajos, que no modifiquen la trayectoria de la obra y con el fin de evitar futuras reclamaciones, se deberá dejar constancia de ellos.

En cualquier caso, las modificaciones que se realicen deberán estar aprobadas por el Director de Obra y el Técnico de la Distribuidora y los acuerdos alcanzados figurarán en el Libro de Obra.

Corresponde al contratista la obtención y aplicación de los condicionantes de señalización requeridos por parte de los servicios municipales correspondientes, tanto para la señalización

de las obras como para las de los desvíos de tráfico y otras. El contratista deberá mantener día y noche la señalización adecuada para proteger a las personas de cualquier accidente producido por las obstrucciones existentes.

El contratista se atenderá en todo momento, durante la ejecución de las obras, a las Ordenanzas Municipales que le sean de aplicación.

4.28.2 OBRA CIVIL

4.28.2.1 APERTURA DE ZANJAS

El Contratista extremará las medidas de seguridad y limpieza para evitar accidentes al finalizar la jornada de trabajo.

Con norma general, el proyecto recogerá todos los condicionantes a tener en cuenta para la correcta ejecución de los trabajos a efectuar. En concreto, los previos al comienzo de las excavaciones propiamente dichas, tales como replanteo, catas, localización de servicios, obras auxiliares, etc.

Asimismo, en el proyecto se definen las precauciones y medios necesarios para la realización de las obras con la calidad y garantía suficientes: maquinaria a utilizar, entibamientos, drenaje, señalizaciones, pasos provisionales, etc.

La anchura de la zanja será la mínima necesaria para instalar la tubería en condiciones de seguridad para cada diámetro. Es recomendable que, en excavaciones anchas de más de 40 cm., y en función del tipo de terreno y de las características de cada tramo, se dejen puentes de 0.40 m. de ancho sin levantar con objeto de evitar el desmoronamiento de los bordes.

Las profundidades de la zanja se realizarán de 1 m. para DN 110 mm. Cuando se instalen a una profundidad menor a 0,60 m. se colocarán protecciones adecuadas a la carga sobre la tubería. Se evitarán, siempre que sea posible, profundidades de zanja superiores a 1 m.



Las dimensiones recomendadas para las zanjas se adjuntan en los planos.

La excavación de la zanja se realizará, siempre que sea posible, con máquina. No obstante, cuando se sospeche o exista una alta densidad de otros servicios enterrados, la excavación de la zanja se podrá ejecutar a mano. En todo caso cuando la excavación se realice con máquina, se debe garantizar la integridad de los diferentes servicios enterrados existentes, por lo que en los casos que sea necesario, se dispondrá de una segunda persona que dirija la excavación, además del maquinista.

Durante cada jornada las tierras procedentes de la excavación que vayan a recuperarse, deberán situarse adecuadamente a un lado de la zanja y de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos y no provoquen ninguna otra interferencia.

Cuando las tierras no se vayan a reutilizar deberán retirarse diariamente de la obra

4.28.2.2 ENTIBACIONES

En casos excepcionales en los que sea necesario realizar una profundidad de zanja elevada y las características del terreno lo requieran se entibarán las zanjas de acuerdo a la Normativa Técnica del Grupo Gas Natural NT-131-D.

4.28.2.3 ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA

Con anterioridad a la instalación de la tubería, el fondo de la zanja habrá sido limpiado y desprovisto de piedras y de los elementos duros que se hayan encontrado en la excavación, procediendo a su saneamiento y compactación cuando no ofrezca garantías de estabilidad permanente.

El fondo de la zanja se rellenará con un lecho compacto y bien nivelado de 10 cm. como mínimo de tierra cribada o arena de río.

4.28.2.4 RELLENO DE ZANJA

Una vez tendida la tubería se procederá al tapado de la zanja hasta rellenarla completamente. El relleno se realizará de acuerdo a lo indicado en la zanja tipo.

Antes de iniciarse los trabajos de tapado deberán demolerse los puentes que se hubieran podido mantener en las fases anteriores, para poder proceder a su relleno y compactación uniformes a lo largo de la conducción. Así mismo se eliminarán las entibaciones realizadas de forma progresiva, de modo que no exista ningún riesgo para el trabajador. En caso de ser necesario, a medida que se eliminan las entibaciones se podrá ir tapando tubería en la cantidad suficiente para evitar posibles desmoronamientos.

Sobre la tubería ya instalada en su posición, se rellenará la zanja hasta 20 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería con la misma tierra cribada o arena que se vertió en el lecho del fondo de la zanja.

A una distancia comprendida entre 20 y 30 cm. por encima de la generatriz superior de la conducción de gas se colocará un banda de señalización de advertencia que cumplirá con lo dispuesto en la EM-035-E.

Finalizadas las operaciones descritas en el apartado anterior, se terminará el relleno de la zanja con el material procedente de la excavación u otro adecuado a criterio del director de obra (zahorras naturales o artificiales de canteras) si el primero no pudiera utilizarse. Este relleno se realizará hasta una altura que dependerá de la superficie.

El grado de compactación de la última capa de relleno deberá cumplir con la normativa local vigente. En ausencia de ésta, el grado de compactación será del 90% del proctor modificado. Se verterá el menor número de tongadas posible, asegurando la compactación y colocando la banda de señalización.

A partir de esta altura se pavimentará según el uso a que se destine el terreno, previa base de hormigón de 100 mm. como mínimo.

En los planos se representan los detalles correspondientes al relleno y reposición de las zanjas.

4.28.2.5 PROXIMIDAD CON OTRAS CONDUCCIONES. CRUCE Y PARALELISMO. PROTECCIONES.

Se considerarán como cruces y paralelismos con otros servicios los siguientes:

- Cruce superior/inferior con conducción de naturaleza diversa.



- Paralelismo con conducción de naturaleza diversa.
- Paralelismo con alcantarilla.
- Cruce superior/inferior con alcantarilla.

Existe cruce de una tubería de gas con otras conducciones cuando el ángulo que formen ambos servicios esté comprendido entre 35º y 90º.

En ningún caso podrá discurrir una conducción de gas en paralelo y por debajo de una conducción de tubulares no estancas, tales como las telefónicas, por lo que si existe una conducción de este tipo, la obra civil deberá realizarse previendo que la conducción de gas ha de situarse por encima de la misma.

En caso de cruce de los mismos no deberá coincidir ninguna junta de la tubular en una longitud de 0,50 m contada en ambos lados del punto de cruce. En caso de ser necesario, para poder cumplir esta condición se impermeabilizará exteriormente la junta de la tubular.

En caso de que la tubería deba atravesar obligatoriamente espacios huecos, se deberá situar en el interior de una vaina ventilada hacia el exterior para garantizar la perfecta y continua ventilación de la misma. Esta solución solo podrá ser utilizada con autorización expresa del responsable de Gas Natural.

La obra civil se deberá realizar de forma que permita que los tubos guarden, en relación con los distintos servicios públicos enterrados que se encuentran en el subsuelo, las distancias mínimas que se indican a continuación:

	Dimensiones mínimas de separación
a (cm)	20
b (cm)	20 hasta MPB y 40 para AP
c (cm)	30

Notas:

- a En cruces de redes en BP, MPA/MPB y en los puntos de cruce en AP.
- b En paralelismos de redes y acometidas, acometidas interiores enterradas u otros tramos enterrados de las instalaciones receptoras.
- c En cruces y paralelismos de acometidas, acometidas interiores enterradas y otros tramos enterrados de las instalaciones receptoras en BP, MPA/MPB y en los puntos de cruce en AP.

En los planos se adjuntan los detalles de los distintos tipos de cruce y paralelismo.

Cuando no sea posible mantener las distancias mínimas se colocarán las protecciones que en cada caso se requieran y de acuerdo con la Normativa Técnica del Grupo Gas Natural.

4.28.2.6 ARQUETAS Y POZOS.

Las arquetas y pozos destinados a alojar los servicios asociados a las redes de distribución (arquetas para medición y registros de potencial, arquetas para presiógrafo, pozos de válvula, etc.), se construirán de acuerdo con la NT-143-GN.

4.28.3 MONTAJE MECÁNICO. RED DE DISTRIBUCIÓN

4.28.3.1 ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

La tubería a instalar tendrá las siguientes características:

Material:	Polietileno media densidad
Color:	Amarillo (SDR-11).
Norma:	UNE-EN 1555
Presión nominal:	10 SDR-11
Forma de suministro:	Barras y Rollos o bobinas.

Los accesorios a utilizar en las conducciones de polietileno objeto de este Pliego de Condiciones Técnicas, se fabricarán y suministrarán de acuerdo con la última revisión de la

Norma UNE-EN 1555, calidad SDR 11.

Cada partida se deberá acompañar de certificado de calidad y pruebas en fábrica.

Las formas usuales de suministro de los tubos y los accesorios adecuados correspondiente, dependen del diámetro de la conducción en la forma siguiente:

Diámetros (mm)	Formas	Accesorios tipo
32-90	Rollos	Electrosoldado
63-110	Bobinas	Electrosoldado
110-315	Barras	Tope/Electrosoldado

En los rollos, la tubería se enrollará desde el interior hacia el exterior, sujetando adecuadamente cada capa con las anteriores con el fin de que la tubería se tienda suavemente en zanja sin peligro de desenrollados bruscos.

Las bobinas consistirán en tubería enrollada sobre el núcleo de carretes metálicos, sujetando cada capa con las anteriores, y quedando la capa exterior convenientemente protegida de posibles golpes por e propio carrete metálico.

Los paquetes de barras en ningún caso se atarán ni izarán con cables.

Las uniones entre tuberías se efectuarán preferentemente mediante manguitos por electrofusión.

Las tes de derivación serán del tipo electrosoldable mediante manguitos.

Los taponos de fin de línea, cuando procedan, serán del tipo soldadura tope o electrofusión.

El montaje de válvulas se hará embridado mediante manguito de transición electrosoldable PE-ACERO, seguidamente conexión brida con cuello.

Los codos y reducciones a utilizar serán para soldadura a tope o por manguito electrosoldable.

4.28.3.2 MANEJO.

La diversidad de formas de suministro hace que las distintas operaciones de manejo, tales como el almacenamiento, transporte, carga y descarga, etc., presenten también diferencias específicas a tener en cuenta para que, la manipulación de la tubería de polietileno, se efectúe de forma tal que se eviten posibles daños del material.

4.28.3.3 ALMACENAMIENTO.

La utilización en condiciones óptimas del polietileno requiere que el tiempo de almacenamiento de la tubería, tanto en fábrica como en campo, sea el mínimo posible para asegurar que todas sus características permanecen inalteradas.

No obstante lo anterior, siempre habrá que prever unas elementales medidas protectoras a considerar en los cortos almacenamientos que inevitablemente se han de producir durante su utilización.

En general, la tubería deberá protegerse de la luz directa, de los focos de calor próximos, de productos químicos, y de objetos punzantes o posibles agresiones mecánicas.

Las barras podrán formar pilas de hasta un metro de altura y apoyarán en toda su longitud.

Los rollos se apilarán horizontales sobre conos de madera de paletizado

Las bobinas se colocarán verticalmente ya que van protegidas por el carrete metálico.

Los extremos de las tuberías se taparán para evitar la entrada de elementos extraños.

Los accesorios de P.E. se almacenarán en dependencias cerradas y limpias, a resguardo de los rayos solares y del posible contacto con sustancias dañinas. La temperatura no superará nunca los 40 °C.

Los accesorios serán manipulados de manera que no sufran el menor daño, para lo cual el fabricante tomará las debidas precauciones. Para su transporte se acondicionarán en bultos paletizados.

4.28.3.4 TRANSPORTE

El transporte se efectuará en vehículos adecuados, sin aristas cortantes ni extremos punzantes, para evitar dañar la superficie de las tuberías. Durante el transporte, se admitirán los apilamientos con las limitaciones del apartado anterior.

Tanto durante la carga del material, como en la entrega o recepción del mismo, se inspeccionarán las operaciones comprobando que las tuberías se encuentran en perfecto estado y no han sufrido agresiones durante el transporte. Cualquier abolladura, arañazo, entalla, etc., producido por manipulación incorrecta, deberá eliminarse cortando el trozo afectado.

4.28.3.5 CARGA Y DESCARGA

Aún cuando habrá que tener en cuenta las diferencias que se pueden producir cuando estas operaciones se llevan a cabo en fábrica o en obra, por los distintos medios disponibles, las precauciones a tomar en ambos casos irán encaminadas a proteger la tubería de acciones exteriores mecánicas o térmicas. En ese sentido, las operaciones de carga y descarga de la tubería se realizarán con carretilla elevadora, grúa preparada especialmente o a mano.

Las barras descargadas se depositarán sobre superficies lisas adecuadas y no se harán rodar.

En la descarga se excluirá expresamente el uso de cables o eslingas para el descanso de los tubos.

Las bobinas y los rollos se descargarán con grúa.

4.28.3.6 INSTALACIÓN Y UNIÓN DE LA TUBERÍA

Criterios generales

Sólo se considerará tubería enterrada cuando se aloje en el subsuelo sin que exista ningún local por debajo de ella y siempre fuera de los edificios.

El trazado de la tubería enterrada será el más recto y corto posible.

Antes de comenzar la unión de la tubería y su posterior tendido en zanja, se adoptarán los criterios generales siguientes:

- La unión de la tubería de polietileno se produce por fusión y contacto, es decir, calentamiento de las superficies a unir y puesta en contacto de las mismas manteniéndolas a presión todo ello de acuerdo con el procedimiento y utillaje seleccionados. En la calidad de la unión, influye de forma decisiva que para su ejecución se siga con exactitud el procedimiento homologado correspondiente.
- Las superficies a unir deberán estar limpias y presentarán la geometría adecuada en las áreas de contacto.
- En las tuberías que provienen de bobinas o rollos, se deberán corregir previamente la ovalación y curvado, redondeado y alineando, respectivamente, los extremos a unir.
- Se verificará el buen estado y las condiciones del equipo para realizar las uniones de acuerdo con las instrucciones del mismo y el procedimiento homologado elegido.
- Caso de condiciones atmosféricas adversas: temperatura ambiente inferior a 5°C, ó 40°C, viento fuerte, lluvias, etc., se tomarán las medidas oportunas para resguardar totalmente la zona de unión durante su ejecución.
- Las uniones de los extremos de las tuberías de polietileno a otro material, o a elementos fijos, se realizarán a primera hora de la mañana y con la tubería enterrada en su práctica totalidad (más de un 80% de su longitud) es decir, en las condiciones de menor temperatura ambiente.
- Las condiciones de ejecución, ensayos e inspecciones de las uniones en las conducciones de polietileno, cumplirán los requisitos indicados por la Compañía Suministradora.

Soldadura



Antes del comienzo de la soldadura deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- En caso de que en los extremos del tubo existan entalladas o mordeduras producidas por mala manipulación, etc., deberá eliminarse el tramo dañado.
- En la longitud del tramo a soldar deberá tenerse en cuenta la tolerancia debida al coeficiente de dilatación.
- Cuando la temperatura ambiente en el momento de la soldadura sea inferior a 5°C, existe fuerte viento o lluvia, la estación de soldadura deberá estar protegida y se procurará utilizar los procedimientos indicados para que la temperatura sea superior a 5°C.
- Durante el proceso de soldadura los extremos de la tubería estarán convenientemente tapados con objeto de evitar corrientes innecesarias de aire que pudieran afectar a la soldadura.

El procedimiento de soldadura a emplear será generalmente el de Tope.

Soldadura por electrofusión

Ejecución de la unión:

- La soldadura se realizará siguiendo correctamente las indicaciones del fabricante de los accesorios y de la máquina a utilizar.
- El accesorio no se sacará de su bolsa de protección hasta el momento de realizar la soldadura.

El procedimiento a seguir será el siguiente:

- Preparación de las partes a unir, comprendiendo la limpieza de las mismas, rascando la parte de la tubería que actúe como macho, para eliminar la película de polietileno oxidada por el contacto con el aire.

- Enderezamiento previo, en especial cuando se trabaje con tubería procedente de bobinas.
- A continuación se insertarán los extremos preparados en el accesorio, teniendo en cuenta que toda la zona en que se aloje la resistencia deberá abrazar a la tubería comprobando que el accesorio discurre por el tubo sin dificultad alguna.
- Calentamiento y soldadura de acuerdo a los parámetros del equipo que lo realice.
- El tiempo de soldadura será en función del tipo y diámetro del accesorio y será controlado por la máquina y siempre lo que especifique el fabricante.

En caso de que se sobrepase el tiempo máximo de soldadura, se procederá al corte de corriente.

También se cortará la corriente en el caso de que la máquina se pare antes del tiempo mínimo especificado por el fabricante del accesorio.

El tiempo que la unión debe permanecer inmóvil una vez soldada no será inferior a 30 min.

Será motivo de rechazo de la unión cuando:

- a) No sea visible material fundido en los testigos del accesorio
- b) La tensión de entrada o salida de la máquina quede fuera del margen admisible de $\pm 10\%$ establecido.
- c) La máquina se pare antes de alcanzar el tiempo mínimo establecido por el fabricante del accesorio.
- d) La máquina no se pare después del tiempo máximo establecido por el fabricante del accesorio.

Soldadura a tope

Las fases del procedimiento de unión serán las siguientes:

- Preparación de las aras a soldar que comprende el pelado, limpieza y alineación de las extremidades de las piezas.
- Se cortarán los últimos 5 cm. de los extremos de cada tubo.



- Se colocarán bien alineados los tubos en la máquina de soldar a unos 20 mm. de separación entre ambos.
- Seguidamente se refrendan y se limpian los extremos de las tuberías.
- Se coloca la placa calefactora entre ambos extremos, previamente regulada la temperatura de superficie de la placa (200/220°C). Para conseguir mantener paralelas las dos superficies a soldar, se aplica, a ambas caras de los tubos a unir una determinada presión contra la placa de calentamiento para provocar la fusión del material y su afluencia que luego provocará el cordón de soldadura.
- Concluida la fase de calentamiento se hará disminuir la presión para permitir la disipación del calor sin que continúe la fluencia del material.
- La retirada de la placa calefactora debe hacerse rápidamente (3 seg. como máximo).
- La soldadura se consigue presionando ambas caras de los tubos durante unos 6 seg. como máximo. En esta fase se produce el cordón de soldadura.
- El enfriamiento durará entre 15 y 45 min. dependiendo del espesor de la pared a soldar.
- El cordón de soldadura debe superar como mínimo en 2 mm. el diámetro superior del tubo y su ancho estará comprendido entre 6 y 14 mm. según diámetro y espesores de la tubería.

Marcado de las uniones

Se deberá marcar en todas las uniones lo siguiente:

- Contraseña y número de montador.
- Número de unión.

Puesta en zanja

Finalizadas las uniones de cada tramo de tubería, se procederá a la puesta en zanja del conjunto. Sobre el lecho de arena del fondo de zanja, se colocará la tubería en forma suavemente ondulada, para absorber dilataciones y mostrando, en su parte superior, el marcado de la misma y la contraseña de identificación del operario que realizó las uniones con los accesorios.

Diariamente se posará en zanja y quedará enterrado el 80% de los tubos o conjunto de tubos

unidos en la jornada.

El descenso de los tubos previamente unidos por soldadura se realizará después de haber comprobado que:

- No existe ningún cuerpo extraño ni suciedad en el interior.
- Los extremos del tramo a poner en zanja están suficientemente tapados y protegidos.
- La tubería se encuentra en perfectas condiciones y no tiene ningún tipo de corte, entalla o golpe.
- Todas las uniones o soldaduras de accesorios intercalados en la conducción tendrán anotadas, con una marca indeleble la identificación del operario que la realizó.
- El fondo de la zanja está en perfectas condiciones tal y como se define en apartado de características de la excavación y no existe ningún cuerpo extraño que pueda dañar la tubería.

El descenso se realizará:

- a) Tubería suministrada en barras

Por medios mecánicos o a mano, cuidado siempre que los útiles empleados o dañen la tubería y no se someta ésta a esfuerzos de flexión excesivos. La tubería se tendera en zanja de forma serpenteante.

- b) Tubería suministrada en bobinas o rollos

Se podrá realiza el tendido desligando la bobina sobre rodillos dispuestos en el fondo de la zanja, o bien, con la bobina móvil, depositar la tubería en el fondo de la zanja a medida que se desenrolla, apoyándola sobre una manta antiroca que evite el rozamiento del tubo con las superficies duras que puedan dañarlo.

Siempre que sea posible se procurará que el marcado de la tubería quede en la parte superior de la misma.



A continuación, antes de tapar la tubería, el Contratista anotará los datos de situación de la tubería, de los accesorios, profundidad, etc., con objeto de reflejar toda la información en los planos definitivos (as-built) de la obra.

4.28.3.7 ENSAYOS Y PRUEBAS

De acuerdo con la ITC-ICG 01, antes de su puesta en servicio, se realizarán las pruebas de resistencia y estanqueidad previstas en la norma UNE 60311, con el fin de comprobar que la instalación, los materiales y los equipos se ajustan a las prescripciones técnicas de aplicación han sido correctamente construidos y cumplen los requisitos de estanqueidad.

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad deberá asegurarse la ausencia de personas ajenas a las mismas en la zona de trabajo.

Una vez finalizadas las pruebas con resultado positivo, su descripción y resultados de incorporarán al certificado de dirección de obra que confeccionará el director de la misma.

4.28.3.8 PRUEBAS EN SERVICIOS

Solamente podrán ponerse en servicio las instalaciones que hayan superado las pruebas previas.

El llenado de gas de la instalación de distribución se efectuará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga. Así mismo, el procedimiento de purgado de una instalación se realizará de forma controlada.

La puesta en servicio de una instalación se llevará a cabo por personal cualificado autorizado por el distribuidor o titular de la instalación de distribución y con el conocimiento del director de la obra.

4.29 PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas de abono integro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia.

Las partidas alzadas a justificar con precios de proyecto se medirán y abonarán siguiendo las mismas normas dadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

4.30 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE

PLIEGO

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción y a las disposiciones del Director de Obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten.



CAPÍTULO V.- DISPOSICIONES GENERALES

5.1 PERSONAL DE OBRA

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo del Ingeniero Director. Su nombramiento será sometido a la aprobación del Ingeniero Director.

5.2 PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES

El contratista someterá a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de quince (15) días, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y las 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 adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El contratista presentará, asimismo, una relación completa de los edificios 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 del Ingeniero Director.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director 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.

5.3 PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha de la firma del Acta de comprobación del replanteo.

5.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo. Como elemento primordial de seguridad establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencias bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras.

Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento, y en su defecto, por otros Departamentos nacionales u Organismos Internacionales.

5.5 SUBCONTRATACIÓN

El Contratista podrá subcontratar cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Ingeniero Director de las Obras.

Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse la obligación al contratista de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar se recomienda que no debe exceder del cincuenta por ciento (50%) del presupuesto del contrato, justificándose dicha limitación en determinadas tareas específicas objeto de subcontratación, según lo indicado en el apartado 3 del artículo 36 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Ingeniero Director de la obra está facultado para decidir la exclusión de un subcontratista por estimarlo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al



contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El contratista será siempre responsable, ante el Ingeniero Director de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

5.6 GARANTÍAS

En todo lo referente a garantías se estará a lo dispuesto en los artículos 59, 61 y 66 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

5.7 RESOLUCIÓN POR DEMORA Y PRÓRROGA DEL CONTRATO

En el supuesto de incumplimiento de los plazos por causa imputables al contratista y conforme al artículo 95 de la Ley, opte por la imposición de penalidades y no por la resolución, concederá la ampliación del plazo que estime resulte necesaria para la terminación del contrato.

Según lo establecido en el artículo 99 del Real Decreto 1098/2001 las penalidades por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismo en las certificaciones de obras o en los documentos de pago al contratista. En todo caso, la garantía responderá de la efectividad de aquellas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 43.2, párrafo a), de la Ley según el artículo 99 de Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Esta misma facultad tendrá la Administración respecto al incumplimiento por parte del contratista de los plazos parciales, cuando se hubiese previsto en el pliego de cláusulas administrativas particulares o cuando la demora en el cumplimiento de aquellos haga presumir razonablemente la imposibilidad del cumplimiento del plazo total.

Si la Administración optase por la resolución, la determinación se acordará por el órgano de contratación, de oficio o a instancia del contratista, previa autorización, en el caso previsto en el último párrafo del artículo 12.2 de la Ley, del Consejo de Ministros, y cumplimiento de los requisitos expuestos en el artículo 109 del Real Decreto 1098/2001.

En los casos de resolución por incumplimiento culpable del contratista, la determinación de los daños y perjuicios que deba indemnizar éste se llevará a cabo por el órgano de contratación en decisión motivada previa audiencia del mismo, atendiendo entre otros factores, al retraso que implique para la inversión proyectada y a los mayores gastos que ocasione a la Administración, según lo establecido en el artículo 113 del Real Decreto 1098/2001.

Si el retraso fuese producido por motivos no imputables al contratista y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo que se le había señalado, se concederá por la Administración un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el contratista pidiese otro menor.

5.8 INDEMNIZACIÓN DE DAÑOS Y PERJUICIOS

Será obligación del contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato.

Cuando tales daños y perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en las leyes. También será la Administración responsable de los daños que se causen a terceros como consecuencia de los vicios del proyecto elaborado por ella misma en el contrato de obras o en el de suministro de fabricación.

Los terceros podrán requerir previamente, dentro del año siguiente a la producción del hecho, al órgano de contratación para que éste, oído el contratista, se pronuncie sobre a cuál de las partes contratantes corresponde la responsabilidad de los daños. El ejercicio de esta facultad interrumpe el plazo de prescripción de la acción civil.

La reclamación de aquellos se formulará, en todo caso, conforme al procedimiento establecido en la legislación aplicable a cada supuesto.

5.9 RIESGO Y VENTURA. FUERZA MAYOR

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del Contratista.



En casos de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del contratista, éste tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se le hubieren producido.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- a) Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- b) Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- c) Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

5.10 PAGO DEL PRECIO

El contratista tendrá derecho al abono de la prestación realizada en los términos establecidos en el Real Decreto 1098/2001 y en el contrato y con arreglo al precio convenido.

El pago del precio podrá hacerse de manera total o parcialmente mediante abonos a buena cuenta.

El contratista tendrá también derecho a percibir abonos a cuenta por el importe de las operaciones preparatorias de la ejecución del contrato y que estén comprendidas en el objeto del mismo, en las condiciones señaladas en los respectivos pliegos, debiéndose asegurar los referidos pagos mediante la prestación de garantía.

La Administración tendrá obligación de abonar el precio dentro de los dos meses siguientes a la fecha de la expedición de las certificaciones de obras o de los correspondientes documentos que acrediten la realización total o parcial del contrato, según lo establecido en el párrafo 3 del artículo 169 del RD 1098/2001 y si se demorase deberá abonar al contratista los importes de las penalidades por demora mediante deducción de los mínimos en las certificaciones de obras o en los documentos de pago, de acuerdo a lo establecido en el artículo 43.2, párrafo a), de la Ley según el artículo 99 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

La aplicación y el pago de estas penalidades no excluye la indemnización a que la Administración pueda tener derecho por daños y perjuicios ocasionados con motivo del retraso imputable al contratista, según lo establecido en el artículo 113 del Real Decreto 1098/2001.

5.11 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.

5.12 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste diere al contratista el director facultativo de las obras. Cuando dichas instrucciones fueren de carácter verbal deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, el contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse.

5.13 CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA

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, 105 y 106 del Real Decreto 1098/2001.

Si el Contratista rehusa 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.

5.14 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES MENSUALES

El Ingeniero Director redactará y remitirá al Contratista dentro de la primera decena de cada mes, una certificación provisional, de los trabajos ejecutados en el mes precedente.

Antes del día 15 del mismo mes, 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.

5.15 ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar 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 de dicho plazo o rechazarla.

5.16 MODIFICACIÓN DEL CONTRATO

Serán obligatorias para el contratista las modificaciones en el contrato de obras que, con arreglo a lo establecido en el artículo 101 y 102 del Real Decreto 1098/2001, produzcan aumento, reducción o supresión de las unidades de obra o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea una de las comprendidas en el contrato. En caso de supresión o reducción



de obras, el contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna, sin perjuicio de lo que se establece en el artículo 112 del Real Decreto 1098/2001.

Cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del director facultativo de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

Cuando el director facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente, que se sustanciará con carácter de urgencia con las siguientes actuaciones:

- a) Redacción del proyecto y aprobación del mismo.
- b) Audiencia del contratista, por plazo mínimo de tres días.
- c) Aprobación del expediente por el órgano de contratación, así como de los gastos complementarios precisos.

En el supuesto de incidencias surgidas en la ejecución del contrato de obras que puedan determinar, si no son resueltas, la imposibilidad de continuar dicha ejecución, la modificación del contrato no exigirá más trámite que la aprobación por el órgano de contratación, previa audiencia del contratista, de la propuesta técnica motivada, efectuada por el director facultativo de la obra en la que se incluirá el importe máximo de dicha actuación, que no podrá ser superior al 20 por 100 del precio del contrato.

5.17 MODIFICACIONES EN EL PROYECTO

El Ingeniero Director 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 la cantidad de obra, marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista, siempre que los precios del contrato no impliquen una alteración en su cuantía que no exceda del veinte por ciento (20%) del precio inicial del contrato, IVA excluido, de acuerdo con el artículo 206 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

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.

5.18 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 de 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 el Ingeniero Director.

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



5.19 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será de: DOCE (12) MESES.

5.20 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN

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

5.21 RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en los artículos 107 y 108 del Real Decreto 1098/2001 concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al Contratista a cuenta de la liquidación del Contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año, salvo casos especiales.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

El contratista queda también obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos, para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el Artículo 146 del Real Decreto 1098/2001.

Debe entenderse que los gastos que tal conservación origine, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, y partidas alzadas contempladas tanto en el Proyecto, como en los documentos complementarios definidos durante la ejecución de las obras.

Los deterioros que ocurran en las obras durante el plazo de garantía, que no provengan ni de la mala calidad de los materiales ni de la mala ejecución de los trabajos, ni por falta del Contratista, serán reparados por él, a petición del Ingeniero Director, el cual establecerá de común acuerdo con aquel las condiciones de ejecución y abono.

Terminado este plazo se procederá al reconocimiento de las obras, y si no hubiera objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo lo dispuesto en el artículo 168 del R.D.L. 1098/2001, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía.

5.22 LIQUIDACIÓN

Transcurrido el plazo de garantía y si el informe redactado por el Director de obra es favorable, se procederá al pago del saldo de liquidación del Contrato y en su caso, al pago de las obligaciones pendientes, según lo establecido en el párrafo 3 del artículo 169 del RD 1098/2001 y si se demorase deberá abonar al contratista los importes de las penalidades por demora mediante deducción de los mínimos en las certificaciones de obras o en los documentos de pago, de acuerdo a lo establecido en el artículo 43.2, párrafo a), de la Ley según el artículo 99 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.



5.23 RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

5.24 CAUSAS DE RESOLUCIÓN

Serán causas de resolución del contrato las siguientes:

- a) La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- b) La declaración de quiebra, de suspensión de pagos, de concurso de acreedores o de insolvente fallido en cualquier procedimiento, o el acuerdo de quita y espera.
- c) El mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista.
- d) La falta de prestación por el contratista de la garantía definitiva o las especiales o complementarias de aquélla en plazo en los casos previstos en la Ley y la no formalización del contrato en plazo.
- e) La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista según el programa de trabajo presentado de acuerdo con lo establecido en el artículo 144 del Real Decreto 1098/2001 y el incumplimiento de lo señalado en el artículo 112 del Real Decreto 1098/2001.
- f) La falta de pago por parte de la Administración superior a ocho meses de acuerdo con lo establecido en el artículo 171 del Real Decreto 1098/2001.
- g) El incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales.
- h) Aquellas que se establezcan expresamente en el contrato.

- i) La demora en la comprobación del replanteo, conforme al artículo 139 del Real Decreto 1098/2001.
- j) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a seis meses por parte de la Administración.
- k) El desistimiento o la suspensión de las obras por un plazo superior a ocho meses acordada por la Administración, según lo establecido en el artículo 171 del Real Decreto 1098/2001.
- l) Los errores materiales que pueda contener el proyecto o presupuesto elaborado por la Administración que afecten al presupuesto de la obra al menos en un 20 por 100.
- m) Las modificaciones en el contrato, aunque fuesen sucesivas, que impliquen, aislada o conjuntamente, alteraciones del precio del contrato en el momento de aprobar la respectiva modificación, en más o en menos, en cuantía superior al 20 por 100 del importe de aquél, con exclusión del I.V.A., o representen una alteración sustancial del proyecto inicial.

5.25 ALTERACIÓN SUSTANCIAL Y SUSPENSIÓN DE LA INICIACIÓN DE LA OBRA

En relación con el último apartado del artículo anterior se considerará alteración sustancial, entre otras, la modificación de los fines y características básicas del proyecto inicial, así como la sustitución de unidades que afecten al menos, al 30 por 100 del importe del contrato, con exclusión del I.V.A.

En la suspensión de la iniciación de las obras por parte de la Administración, cuando ésta dejare transcurrir seis meses a contar de la misma sin dictar acuerdo sobre dicha situación y notificarlo al contratista, éste tendrá derecho a la resolución del contrato.



5.26 EFECTOS DE LA RESOLUCIÓN

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista. Será necesaria la citación de éste, en el domicilio que figure en el expediente de contratación, para su asistencia al acto de comprobación y medición.

Si la rescisión se derivara de un incumplimiento de plazos o de cualquier otra causa imputable al contratista, se procederá al reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo, en este caso, más derecho que el que se le incluyan en la valoración las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o a los nuevos aprobados.

El Ingeniero Director podrá optar por que se le incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

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, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

Si por culpa o negligencia de la Administración se demorase la comprobación del replanteo, según el artículo 139 del Real Decreto 1098/2001, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho a una indemnización equivalente al 2 por 100 del precio de la adjudicación.

En el supuesto de suspensión de la iniciación de las obras por parte de la Administración por tiempo superior a seis meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por 100 del precio de adjudicación.

Si el aplazamiento fuese superior a ocho meses o decidiese la Administración la suspensión definitiva de las obras, el contratista tendrá derecho al seis por ciento (6%) del precio de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, según el artículo 171 del R.D.L. 1098/2001.

5.27 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus subalternos o delegados, 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.

5.28 REVISIÓN DE PRECIOS

En todo lo referente a revisión de precios, tal como plazos cuyo cumplimiento da derecho a revisión, fórmulas de revisión a tener en cuenta, etc., el Contratista deberá atenerse a los artículos 104, 105 y 106 del Real Decreto Legislativo 1098/2001, y a las prescripciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto.

5.29 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

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

Será responsable el contratista, hasta la recepción definitiva 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 también será responsable de todos los objetos de que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, y deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos al Ingeniero Director y colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos y Empresas existentes en la zona, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas en las obras.



También estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la ley de Contrato de Trabajo, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Regulatoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

5.30 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

erán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteo 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 de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de desvíos provisionales para mantener la viabilidad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, al fin de la obra, de la 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 los correspondientes ensayos y pruebas y los de aperturas o habilitación de los caminos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados para la obtención de los vertederos a utilizar para trasladar los productos de demoliciones, limpiezas y sobrantes de todas las excavaciones.

Asimismo serán de su cuenta los gastos en permisos y autorizaciones necesarios, así como las labores de compactación y drenaje de vertederos en orden a asegurar una total estabilidad.

El abono del transporte de productos a vertedero está incluido en los precios de las excavaciones y limpiezas.

Será de cuenta del contratista los levantamiento topográficos o taquimétricos contradictorios, que la Dirección de Obra estime oportunos.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de calidad de las obras, que disponga el Ingeniero Director en tanto que el importe

de dichos ensayos no sobrepase el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto base de la licitación.

También se destinará el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto base de la licitación para vigilancia e inspección de las obras, siendo asimismo por cuenta del Contratista.

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

Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del presupuesto total de las mismas.

5.31 OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE

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

5.32 CORRESPONDENCIA DIRECCIÓN DE LA OBRA - CONTRATISTA

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones de cualquier tipo que dirija al Ingeniero Director.

El Contratista está obligado a devolver al Ingeniero Director, con el "recibí" cumplimentado, cualquier tipo de comunicación que de aquél reciba.



Santiago de Compostela, marzo de 2020

Por SGS TECNOS

A Enxeñeira de Camiños, Canais e Portos

Autora do Proxecto



Fdo. Flora Bugallo Varela

